



Universidad Virtual

Escuela de Graduados en Educación

**Competencias que se desarrollan en los alumnos de Ingeniería en
Mecatrónica al realizar prácticas de Teleingeniería a distancia a través de
los laboratorios remotos.**

Tesis que para obtener el grado de:

Maestría en Educación

presenta:

Nereida Josefina López Rodríguez

Asesor tutor:

Mtra Eloísa Heredia Escorza

Asesor titular:

Armando Lozano Rodríguez

Monterrey, Nuevo León, México

Octubre, 2009

Hoja de firmas

El trabajo de tesis que se presenta fue APROBADO POR UNANIMIDAD por el comité formado por los siguientes profesores:

Maestra Eloisa Heredia Escorza

Maestra Yolanda Ramírez Magallanes

Maestra Nuria Zamudio Escorza

El acta que ampara este veredicto está bajo resguardo en la Dirección de Servicios Escolares del Tecnológico de Monterrey, como lo requiere la legislación respectiva en México.

Dedicatorias

Este trabajo ha representado en mi vida un reto que requirió un esfuerzo y dedicación de las cuales no me sentía capaz hasta el día de hoy y por ello lo dedico a mi familia, ya que sin ellos este logro no hubiera sido posible.

- A mi padre José Refugio, mi mecenas, quien con su apoyo me permitió retomar y terminar mi proceso de aprendizaje en este Posgrado en Educación.
- A mi madre María Teresa, quien con sus oraciones e inquebrantable Fe en Dios, sin duda solicitó el milagro de terminar este proyecto con éxito.
- A mi esposo José Luis, quien con paciencia y amor, me ayudó a seguir adelante al compartir las labores del hogar.
- A mis hijas Ana Lucía, Mariana Alejandra y Diana Carolina quienes fueron el motor de cada esfuerzo, que se requirió para esta investigación. Mi mayor deseo es que ellas, como mujeres, vean en mí un ejemplo de perseverancia y voluntad, y el día de mañana se sientan inspiradas para esforzarse por alcanzar las metas que se propongan.

A todos ustedes muchas gracias. Los amo.

Competencias que se desarrollan en los alumnos de Ingeniería en Mecatrónica al realizar prácticas de Teleingeniería a distancia a través de los laboratorios remotos.

Resumen

En el presente estudio se exploran, describen y exponen las competencias que se desarrollan hacia el interior de las prácticas de laboratorio remoto del curso de Laboratorio de Teleingeniería de alumnos de Ingeniería de Mecatrónica. Desde un enfoque fenomenológico y utilizando una metodología cualitativa, se construyeron los instrumentos que consistieron en un cuestionario, una entrevista semi estructurada mismos que fueron aplicados a 22 alumnos y un profesor, así como la revisión del programa del curso. El análisis de los resultados se llevó a cabo dentro del contexto educativo; en un primer plano usando como referente a las teorías de la educación orientadas hacia la construcción del conocimiento y en un segundo plano a la luz del Modelo de Competencias Genéricas de la Universidad de Deusto (DU) el cual tiene su origen en los resultados obtenidos por el proyecto “Tunning” (González, Wagenaar y Beneitone, 2004) en Europa y que incluye un conjunto de 27 competencias altamente valoradas por los alumnos, egresados, instituciones educativas y empleadores. Entre los resultados más sobresalientes destaca que las prácticas de laboratorio remoto integran un grupo de competencias orientado al desarrollo de las principales áreas cognitivas, procedimentales, valorales y actitudinales de los alumnos como parte de sus principales

objetivos. El desarrollo de prácticas en el laboratorio remoto incluyen competencias de todas las categorías del modelo de la UD, destacando las competencias sistémicas y las interpersonales. Las competencias más relevantes identificadas por los alumnos dentro de las prácticas remotas fueron: el Trabajo en equipo, la Gestión de proyectos, el Liderazgo, la Orientación al logro, la Solución de problemas y la Transferencia de los aprendizajes, en contraste, las menos señaladas fueron el Pensamiento deliberativo, la Auto motivación en relación a la auto evaluación del desempeño, la Gestión del tiempo, la Gestión de bases de datos y el Uso de las Tecnologías de Información y Comunicación.

Índice

INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
Contexto	5
Preguntas de investigación	8
Objetivos de la investigación	10
1. Objetivo general	10
2. Objetivos específicos	10
Justificación	10
Beneficios esperados	11
REVISIÓN DE LA LITERATURA	13
Antecedentes	13
Marco teórico	15
1. Las teorías de la Educación	15
1.1. Teoría del procesamiento de la información	16
1.2. El contextualismo o aprendizaje situado	17
1.3. Constructivismo	21
2. El aprendizaje de las Competencias desde el Modelo de Competencias de la Universidad de Deusto	24
2.1. Modelo de Competencias Genéricas de la Universidad de Deusto	28

3. Competencia	47
3.1. Origen etimológico	47
3.2. Evolución del concepto de competencia	47
3.2.1. Áreas de conocimiento que han contribuido a su formación	47
3.2.2. Los cambios en el mundo laboral	48
3.2.3. La sociedad de la información	49
3.2.4. Movimiento de la calidad en educación	50
3.3. El concepto de competencia: Revisión de definiciones	52
3.4. Distinción del concepto de competencia y de otros términos relacionados	56
3.5. Características del concepto de competencia.	58
3.6. Componentes estructurales de una competencia	60
3.7. Clasificaciones de Competencias	61
3.8. Modelos de Competencias	64
3.8.1. Modelo de Competencias de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquía	67
4. Laboratorios remotos	71
4.1. Antecedentes: la Teleoperación	72
4.2. Laboratorios tradicionales, virtuales y remotos	72
4.3. Laboratorios virtuales: concepto, ventajas y desventajas	74
4.4. Laboratorio remoto: concepto, ventajas y desventajas	75
4.5. Componentes del laboratorio remoto	77
MÉTODO	79
Enfoque y diseño de investigación	79

Escenarios	80
Desarrollo de los Instrumentos	81
1. Cuestionario tipo encuesta	82
2. Entrevistas semi estructuradas a los alumnos	84
3. Entrevista al profesor titular del curso	85
4. Análisis de Documentos	85
5. Entrevista de triangulación al docente	86
RESULTADOS	87
1. Objetivo 1	87
2. Objetivo 2	95
3. Objetivo 3	100
4. Objetivo 4	113
DISCUSIÓN	115
Discusión de los resultados	115
1. Objetivo 1	115
2. Objetivo 2	124
3. Objetivo 3	127
4. Objetivo 4	130
Validez interna y externa	135
Alcances y limitaciones	136
Sugerencias para estudios futuros	136
Conclusión	138
Referencias	141

Apéndices	147
Apéndice A: Modelo Educativo del Tecnológico de Monterrey	147
Apéndice B: Evolución y contribuciones históricas significativas al término	
Competencia	148
Apéndice C: Definiciones de competencia por autores dentro del contexto educativo	153
Apéndice D: Definición de competencia por autores dentro del contexto laboral	155
Apéndice E: Definiciones de términos relacionados al concepto de competencia	156
Apéndice F: Cuestionario aplicado a los Alumnos del Laboratorio de Teleoperaciones	
de Mecatrónica del Tecnológico de Monterrey Campus Monterrey	158
Apéndice G: Tabla concentradora de captura de datos del Cuestionario	162
Apéndice H: Indicadores de Entrevista semi estructurada para los alumnos del	
Laboratorio de Teleoperaciones de Mecatrónica del tecnológico de Monterrey Campus	
Monterrey	169
Apéndice I: Indicadores de Entrevista semi estructurada dirigida al profesor titular del	
Laboratorio de Teleoperaciones de Mecatrónica del Tecnológico de Monterrey	
Campus Monterrey	170
Apéndice J: Guía de Revisión y análisis para el curso de Laboratorio de Teleoperación	
de Mecatrónica del Tecnológico de Monterrey Campus Monterrey	171
Apéndice K: Definiciones e indicadores de las Competencias Instrumentales del	
Modelo de la UD para la construcción del los instrumentos de investigación	174
Apéndice L: Definiciones e indicadores de las Competencias Interpersonales del	
Modelo de la UD para la construcción del los instrumentos de investigación	181
Apéndice M: Definiciones e indicadores de las Competencias Sistémicas del Modelo	

de la UD para la construcción del los instrumentos de investigación	183
Apéndice N: Matriz de organización de los datos obtenidos en el cuestionario	185
Apéndice O: Entrevista de triangulación con el profesor titular del curso de Laboratorio de Teleoperaciones	188
Apéndice P: Categorías de percepciones de los alumnos sobre el desarrollo de competencias en las prácticas de laboratorio remoto	189
Currículum Vitae.....	195

Índice de Figuras

Figura 1: Organización de las competencias genéricas de la Universidad de Deusto	30
Figura 2: Indicadores 33a, 33b, 33c, 34d del cuestionario aplicado a los alumnos	92

Índice de tablas

Tabla 1: Competencias Instrumentales Cognitivas: indicadores y otras competencias genéricas relacionadas	33
Tabla 2: Competencias Instrumentales Metodológicas: indicadores y otras competencias genéricas relacionadas	37
Tabla 3: Competencias Instrumentales Tecnológicas: indicadores y otras competencias genéricas relacionadas	38
Tabla 4: Competencias Instrumentales Lingüísticas: indicadores y otras competencias genéricas relacionadas	40
Tabla 5: Competencias Interpersonales: indicadores y otras competencias genéricas relacionadas	42
Tabla 6: Competencias Sistémicas de Organización: indicadores y otras competencias relacionadas	44
Tabla 7: Competencias Sistémicas de Capacidad emprendedora: Indicadores y otras competencias relacionadas	45
Tabla 8: Competencias Sistémicas de Liderazgo: Indicadores y otras competencias relacionadas	46
Tabla 9: Distinción y relación de términos afines al término Competencia	57
Tabla 10: Identificación del número de preguntas contestadas y sus respectivas competencias en el Cuestionario	90
Tabla 11: Competencias con puntuaciones dispersas	91

Tabla 12: Estrato I de Competencias desarrolladas en las prácticas de laboratorio remoto y grupo de Competencias al que pertenece	94
Tabla 13: Estrato II de Competencias no desarrolladas en las prácticas de laboratorio remoto y grupo de Competencias al que pertenece	95
Tabla 14: Respuestas de los alumnos y el docente sobre el desarrollo de la Competencia de Pensamiento lógico	97
Tabla 15: Comentarios de los alumnos acerca de las Competencias desarrolladas en las prácticas de laboratorio remoto para el indicador de Habilidades que desarrollan en forma general y como alumnos	102
Tabla 16: Comentarios de los alumnos acerca de las Competencias desarrolladas en las prácticas de laboratorio remoto para el indicador de Motivación	103
Tabla 17: Comentarios de los alumnos acerca de las Competencias desarrolladas en las prácticas de laboratorio remoto para indicadores de las Competencias Instrumentales Metodológicas	104
Tabla 18: Comentarios de los alumnos acerca de las Competencias desarrolladas en las prácticas de laboratorio remoto para el indicador Da lineamientos para trabajar	105
Tabla 19: Comentarios de los alumnos acerca de las Competencias desarrolladas en las prácticas de laboratorio remoto para el indicador Trabajo en equipo	106
Tabla 20: Comentarios de los alumnos acerca de las Competencias desarrolladas en las prácticas de laboratorio remoto para los indicadores de Liderazgo y Necesidad de logro	107
Tabla 21: Comentarios de los alumnos acerca de las Competencias desarrolladas en las prácticas de laboratorio remoto para el indicador Transferencia a la vida real	109

Tabla 22: Comentarios de los alumnos acerca de las Competencias desarrolladas en las prácticas de laboratorio remoto para el indicador de Evaluación y retro alimentación	110
Tabla 23: Comentarios de los alumnos acerca de las Competencias Instrumentales desarrolladas en las prácticas de laboratorio remoto para los indicadores Idiomas, Comunicación y TICs	111
Tabla 24: Comentarios de los alumnos acerca de la percepción general de las prácticas de laboratorio remoto	112

Introducción

El tema de las reformas educativas de calidad como respuesta a los cambios sociales, productos del fenómeno de la globalización, compete a todos los involucrados en el proceso educativo: Gobierno, Instituciones Educativas gubernamentales y privadas, docentes y alumnos. El enfoque de formación por competencias y la utilización de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TICs) son dos áreas que poseen un impacto positivo en el desarrollo de estas reformas. La presente investigación aborda ambos aspectos desde el contexto de la educación superior del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) y toma forma en el siguiente planteamiento: investigar cuáles son las competencias que desarrolla el uso de los laboratorios remotos en los alumnos de Ingeniería en Mecatrónica del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey. La respuesta a esta cuestión es importante ya que el uso de herramientas tecnológicas que sirvan de apoyo a los procesos educativos, como lo son los laboratorios remotos, ha sido poco explorado hasta ahora y cada vez son más las instituciones educativas que recurren a ellos dentro de su formación profesional, y por otra parte el desarrollo de competencias se encuentra en la mira de la educación superior a nivel internacional.

A lo largo de este documento se explica cual fue el proceso de investigación desarrollado y para ello se describe la naturaleza y contenido de las secciones que lo componen.

El documento está dividido en cinco secciones importantes que consisten en un primer capítulo donde se realiza el planteamiento del problema. En él se describe cual es la problemática que originó la investigación partiendo del contexto en donde destacan tres aspectos: a) la

importancia de la educación en el mejoramiento de la calidad de la vida de las personas dentro de la nueva sociedad del conocimiento, b) los cambios educativos generados que enfatizan los nuevos modelos para el aprendizaje enfocados al desarrollo de competencias y a la utilización de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, y c) las estrategias que el ITESM ha desarrollado para el aseguramiento de la calidad educativa y que toman forma en su modelo educativo constructivista, que incluye, entre otros aspectos, a los laboratorios remotos como un recurso de aprendizaje basado en las tecnologías de la información y comunicaciones y la descripción de las competencias de egreso de los alumnos. En un segundo punto se indica la pregunta de investigación que emerge de este marco contextual: ¿Cuáles son las competencias que desarrolla el uso de los laboratorios remotos en los alumnos de Ingeniería en Mecatrónica del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey? Y a continuación se enuncian cuales son los objetivos general y específicos, que en conjunto guían el proceso de la investigación. Enseguida se explican los motivos que justifican la relevancia del proceso investigador en donde destaca la indagación sobre la cualidad del laboratorio remoto como un recurso de aprendizaje capaz de desarrollar habilidades y competencias relevantes para el desarrollo profesional y el desarrollo de un fundamento teórico que valide el uso del laboratorio remoto como herramienta útil para la realización de las prácticas de Teleingeniería. Por último, se concluye con los beneficios esperados: generación de información oportuna para favorecer la creación de planes y programas que ayuden a transferir la tecnología del laboratorio remoto a otros Campus del Sistema ITESM e implementar nuevas estaciones remotas para otras carreras afines a la Ingeniería.

La segunda sección del documento contiene el marco teórico a la luz del cual se interpretan de los resultados de la investigación. En esta revisión teórica se incluyen las teorías cognoscitivas, señalando a la perspectiva constructivista y sus aspectos principales como el principal enfoque

educativo y la descripción del Modelo de Aprendizaje y el Modelo de Competencias de la Universidad de Deusto (UD) el cual sirvió como referente para el desarrollo de los instrumentos y análisis de los resultados. Posteriormente se presenta el concepto de competencia y el producto de la investigación documental sobre su epistemología, conceptualizaciones y enfoques, características, clasificaciones y características de los modelos educativos basados en competencias. Por último se incluye una sección en donde se describen los principales aspectos de los laboratorios remotos, sus ventajas y desventajas.

La tercera sección está compuesta por la descripción detallada de la metodología de investigación que incluye la descripción del diseño y metodología aplicados, los escenarios en donde se aplicaron los instrumentos y la construcción de los mismos. En este caso se trata de un estudio naturalista con una perspectiva fenomenológica, en donde la interpretación de los alumnos y del propio docente, sentaron las bases para identificar cuáles son las competencias desarrolladas a través de las prácticas de laboratorio remoto y también cuál es el impacto que éstas tienen en su preparación académica y profesional. Los métodos de indagación fueron cualitativos y tomaron forma en un cuestionario tipo encuesta auto administrado, la entrevista semi estructurada, la entrevista de triangulación y el análisis de documentos. Todos ellos aplicados a 22 alumnos y el docente del curso de Laboratorio de Teleingeniería del semestre agosto diciembre 2008.

Los resultados de la investigación se incluyen en un cuarto apartado y se encuentran ordenados según los objetivos perseguidos. Para dar respuesta al primer objetivo se tradujeron las respuestas en competencias y se clasificaron en dos grandes estratos: el estrato de las competencias desarrolladas y el estrato de las competencias no desarrolladas. Para el segundo objetivo relacionado con la indagación sobre el desarrollo de competencias implícitas en los

objetivos de aprendizaje del curso, se describieron cuales fueron las actividades mencionadas por los alumnos y que denotan la ejecución de estas competencias. Para el tercer objetivo que persigue la descripción de las percepciones de los alumnos acerca del desarrollo de sus propias competencias, se analizaron sus respuestas en la entrevista semi estructurada, se organizaron en base al indicador de cada competencia y se expusieron los términos a través de los cuales, los propios alumnos, expresan las habilidades y cualidades que las prácticas de laboratorio desarrollan. Por último, en el cuarto objetivo se busca relacionar las competencias señaladas por los alumnos con las intenciones del programa analítico de la materia; los resultados encontrados arrojaron información sobre las competencias implícitas en los objetivos, metodología, actividades de aprendizaje y sistemas de evaluación del mismo.

Por último en la quinta sección, la discusión, se analizan los resultados a la luz de los marcos teóricos de referencia, retomando principalmente el enfoque constructivista del aprendizaje y desarrollo de competencias y el Modelo de Competencias de UD. Los principales hallazgos apuntan que las prácticas remotas promueven el desarrollo de competencias enfocadas al desarrollo, integración y activación de conocimientos, normas, técnicas, habilidades y destrezas, actitudes y valores y estas competencias guardan una correspondencia positiva entre las competencias desarrolladas en las prácticas remotas y las contenidas en el Modelo de Competencias de la UD. Las competencias más frecuentemente desarrolladas, la forma en que se desempeñan a lo largo de la práctica, así como los elementos constructivos implicados son descritos a detalle en esta sección.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Contexto

Como consecuencia de la globalización, la sociedad en términos generales marcha hacia una transformación integral de sus estructuras y funciones, y se están generando cambios en la cultura, la economía, el trabajo y el Estado, no sólo en México, sino a nivel mundial. En la nueva naturaleza globalizada de la sociedad del conocimiento, llamada así por algunos autores, la información y los medios de acceso a ella, fungen como protagonistas para lograr una mejora en las condiciones y la calidad de vida de las personas.

En la sociedad del conocimiento la educación es una prioridad para el mejoramiento de la calidad de vida y provee al individuo de las herramientas necesarias para su participación activa dentro de la misma (Tobón, 2005). Los principales cambios educativos están orientados a nuevos modelos para el aprendizaje y a la utilización de las nuevas tecnologías de la información y comunicación.

En México, organismos e instituciones educativas gubernamentales y del sector privado, (Subsecretaría de Educación Superior (SES), 2009, Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), s.f.) están trabajando en conjunto para la generación de planes y programas educativos que fomenten el tránsito de un modelo enciclopédico de la enseñanza hacia uno de desarrollo de competencias y habilidades que ayude a los alumnos a insertarse mejor en una sociedad del conocimiento y del mundo del trabajo (Secretaría de Educación Pública (SEP), 2009).

El Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) es una institución educativa mexicana que desde 1943, se ha enfocado en formar profesionistas capaces de apoyar

el crecimiento de su país. Actualmente cuenta con presencia en 30 estados de la República Mexicana a través de sus 33 Campus y 25 Sedes y ofrece a sus alumnos la oportunidad de realizar sus estudios en tres programas de preparatoria, 35 carreras profesionales, seis especialidades, 51 maestrías y 10 doctorados en las modalidades educativas presencial y virtual.

La Visión 2015 del ITESM (2005, p. 7) generada en el periodo 2004-2005, expresa que:

El Tecnológico de Monterrey será la institución educativa más reconocida de América Latina por el liderazgo de sus egresados en los sectores privado, público y social; y por la investigación y desarrollo tecnológico que realiza para impulsar la economía basada en el conocimiento, generar modelos de gestión e incubación de empresas, colaborar en el mejoramiento de la administración pública y las políticas públicas, y crear modelos y sistemas innovadores para el desarrollo sostenible de la comunidad.

Aunada a la Visión, el ITESM (2005, p. 8) enuncia su Misión que consiste en “formar personas íntegras, éticas, con una visión humanística y competitivas internacionalmente en su campo profesional, que al mismo tiempo sean ciudadanos comprometidos con el desarrollo económico, político, social y cultural de su comunidad y con el uso sostenible de los recursos naturales”.

Para lograr la consolidación de la Visión y la Misión 2015, el ITESM ha especificado diversas estrategias orientadas a desarrollar y configurar el perfil del egresado. Una de ellas es asegurar la calidad académica, a través de su modelo educativo de perspectiva constructivista, (ver Apéndice A Modelo Educativo del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey) y con un enfoque por competencias en donde promueve en los estudiantes la

adquisición de un perfil que les permita responder a los retos y a las demandas sociales que van a enfrentar a lo largo de su vida personal y profesional. Estas competencias se agrupan en cinco grandes grupos: Ciudadanos éticos y con responsabilidad social, Ciudadanos del mundo, Conocimientos y Competencias Profesionales (ITESM, 2005) Emprendedores y Líderes.

Aunado a las características del perfil y a las competencias del egresado, el ITESM (2006) cuenta con recursos y medios para promover en sus alumnos la adquisición de los conocimientos de su especialidad. Esto lo logra, entre otros recursos, a través de tecnologías de información y comunicación y pone a disposición del alumno plataformas tecnológicas como Blackboard y Web Tec, bibliotecas y otros proyectos vinculados (ITESM, 2006).

Un recurso de apoyo e infraestructura tecnológica son los laboratorios con tecnología digital de punta, que permiten a los alumnos recrear en ambientes virtuales sus conocimientos teóricos, como son el laboratorio de idiomas y los laboratorios de física, química, robótica y automatización. Los laboratorios remotos se encuentran dentro de este rubro y actualmente su uso dentro del curso Laboratorio de Teleingeniería ha permitido que los alumnos, a través de Internet, realicen ejercicios de aprendizaje que complementen los contenidos teóricos revisados en las aulas (ITESM, 2006).

Actualmente los Campus Monterrey, Laguna, Santa Fe y Universidad Virtual cuentan con laboratorios instalados con hardware especializado, cámaras web que transmiten las prácticas y software para manipular los procesos de manera remota. Estos laboratorios pueden ser utilizados por los estudiantes de las carreras del área de ingeniería que suman más de 8, 000 en la actualidad (Comunicación personal, Macías, 2009)

Pregunta de investigación

El enfoque de la formación o Aprendizaje Basado en Competencias tiene actualmente un papel protagónico en la educación superior a nivel Internacional. Países de la Comunidad Europea han creado el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) como una estrategia para lograr una universidad europea con características propias y singulares, capaz de competir con otras universidades del mundo y con un estilo propio que la caracterice (Villa y Poblete, 2007). En este ambiente de cooperación y unidad de diversas universidades europeas, se expide un marco común universitario y señala, entre otras particularidades, al Aprendizaje Basado en Competencias como un modelo pedagógico adecuado para afrontar las demandas educativas de la sociedad del conocimiento, cuyas características son la globalización, dirigido hacia un enfoque económico y las nuevas tecnologías de información y comunicación. Además, este enfoque educativo se caracteriza por el aprendizaje centrado en el alumno y destaca su propia capacidad, responsabilidad y el desarrollo de su autonomía (Villa y Poblete, 2007).

Dentro de su Visión 2015 el ITESM manifiesta su interés en llegar a ser “la institución educativa más reconocida en América Latina por el liderazgo de sus egresados en los sectores privado, público y social; y por la investigación y desarrollo tecnológico que realiza para impulsar la economía basada en el conocimiento...”. Para lograr lo anterior el ITESM cuenta con un modelo educativo que incluye el desarrollo de competencias en los alumnos y con recursos de apoyo variados. Los laboratorios remotos es uno de los recursos que el ITESM pone a disposición de sus alumnos a través del uso de las tecnologías de información y comunicación.

Un laboratorio remoto es un laboratorio físico de acceso remoto que permite al alumno realizar actividades prácticas de forma local o remota, aplicando conocimientos teóricos revisados previamente en el aula. Actualmente el laboratorio remoto forma parte de los recursos

de Tecnologías de Información y Comunicación que el ITESM posee en algunos de sus Campus para que los alumnos del área de Ingeniería tengan la oportunidad de llevar a la práctica sus aprendizajes.

Desde el punto de vista del Dr. Macías (Comunicación personal, 2008), quien liderea el proyecto de la Red Intercampus de Laboratorios Remotos, desde enero de 2008, esta tecnología se está utilizando en el curso de Laboratorio de Teleingeniería con buenos resultados en el aprendizaje de los alumnos. En forma general, comenta el Dr. Macías, la utilización del laboratorio remoto representa ventajas tanto para el Campus Monterrey como para los alumnos.

El ITESM Campus Monterrey al contar con un laboratorio remoto puede tener un ahorro en infraestructura, mobiliario, servicios de iluminación, aire acondicionado, mantenimiento de equipo de Laboratorio físico y personal, ya que otros Campus pueden utilizar la misma estación remota y compartir así los recursos disponibles. Para el alumno una ventaja importante es la flexibilidad en el manejo de su propio horario, lo cual permite un proceso de aprendizaje autónomo y auto dirigido. Pero la ventaja más importante del uso del laboratorio remoto es la oportunidad de aplicar los conocimientos conceptuales en situaciones reales y realizar prácticas de operación remota. De este modo, se favorece la consolidación de los aprendizajes adquiridos y se logra un aprendizaje significativo permanente, el cual es la base del Aprendizaje Basado en Competencias.

Por los aspectos anteriormente señalados se considera pertinente explorar el impacto que tiene el laboratorio remoto en el aprendizaje de los alumnos y cómo repercute, desde su perspectiva, en su formación como estudiantes y como futuros profesionistas. De este planteamiento surge la siguiente pregunta:

¿Cuáles son las competencias que los alumnos de Ingeniería en Mecatrónica del Tecnológico de Monterrey Campus Monterrey desarrollan con el uso de los laboratorios remotos?

El estudio se realizó con 22 alumnos de la asignatura de Laboratorio de Teleingeniería de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica del semestre agosto-diciembre 2008.

Objetivos de la investigación.

1. Objetivo general.

Identificar las competencias desarrolladas por los estudiantes de Ingeniería en Mecatrónica del Campus Monterrey, al realizar prácticas de Teleingeniería a través de laboratorios remotos.

2. Objetivos específicos.

1. Describir cuáles son las competencias desarrolladas por los alumnos a través de las prácticas a distancia en los laboratorios remotos.

2. Exponer de qué forma el uso de los laboratorios remotos promueve en los alumnos las intenciones educativas planteadas por programa del curso.

3. Describir las percepciones de los alumnos sobre el desarrollo de sus propias competencias a través de las prácticas de laboratorios remotos.

4. Relacionar las competencias señaladas por los alumnos con los objetivos de aprendizaje y la metodología descritos en el programa analítico del curso.

Justificación.

Con esta investigación, se busca ir construyendo un fundamento teórico que valide el uso del laboratorio remoto como herramienta útil para la realización de las prácticas de Teleingeniería a distancia, en el Campus Monterrey y en otras Universidades que usan esta herramienta tecnológica. Los profesores responsables del curso y del área de Automatizaciones, basándose en sus experiencias docentes, consideran la utilización de esta herramienta por parte de los alumnos

como una fuente importante de motivación y favorecedora del aprendizaje de los alumnos, por lo que se consideró importante no sólo comprobar estos argumentos, sino medir en qué otras áreas académica y personales, impacta el uso de esta herramienta .

Los alumnos de las carreras de Mecatrónica tienen aproximadamente dos años haciendo uso de esta herramienta de aprendizaje y los docentes advierten cambios positivos en la forma como los estudiantes abordan los problemas de aprendizaje una vez que han hecho uso de la plataforma remota. Sin embargo, y como ya se mencionó, las apreciaciones de los docentes son empíricas y no se poseen datos fidedignos acerca de ellas. Por ello, la presente investigación resulta importante para encontrar los fundamentos teóricos que desde el punto de vista pedagógico, proporcionen a la tecnología educativa del laboratorio remoto la cualidad de un recurso de aprendizaje capaz de desarrollar habilidades y competencias relevantes para el desarrollo profesional de los Ingenieros en las Carreras de Mecatrónica y en cualquier otra área de la Ingeniería que involucre procesos de operación a distancia.

Beneficios esperados.

Los resultados de esta investigación arrojarán luz acerca de la eficacia de los laboratorios remotos como promotores del aprendizaje Basado en Competencias y destacará cuáles son las competencias desarrolladas por los alumnos, a través de las prácticas de Teleoperación, ya que el programa analítico del curso no las especifica. Al mismo tiempo se espera que con los resultados obtenidos, se validará su relevancia como herramienta de aprendizaje significativo, no sólo dentro de las carreras de Ingeniería que el Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey ofrece, sino en general para Instituciones Educativas que también cuenten con esta tecnología como la Universidad Autónoma de México (UNAM), La Universidad Politécnica de Valencia, La Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), La Pontificia Universidad Católica

de Chile, en España: La Universidad de León, La Universidad de Deusto, La Universidad de La Rioja; La Universidad Tecnológica Nacional (UTN) de Argentina y la Universidad de Siena en Italia entre otras.

Además, de lo comentado anteriormente, otro beneficio esperado será generar información oportuna para favorecer la creación de planes y programas que ayuden a transferir la tecnología del laboratorio remoto a otros Campus del Sistema ITESM, implementar nuevas estaciones remotas para otras carreras afines a la Ingeniería y por último, establecer contacto con otras universidades que compartan la misma tecnología educativa.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Antecedentes

Son pocos los estudios con un enfoque educativo que hablen sobre el desarrollo de Competencias a través de Tecnologías de Información y Comunicación, en específico sobre laboratorios remotos. Generalmente los estudios realizados destacan, desde un enfoque ingenieril, el desarrollo e implementación de dichas tecnologías o bien, desde un enfoque educativo, las aportaciones que los laboratorios remotos hacen al proceso de enseñanza aprendizaje. A continuación se presentan dos investigaciones que pudieran sentar un precedente importante sobre el enfoque educativo del laboratorio remoto.

1. Laboratorio virtual remoto para robótica y evaluación de su impacto en la docencia (Candelas, Torres, Gil, Ortiz, Puente y Pomares, 2004).

Este proyecto fue desarrollado en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alicante. Alicante, España por Francisco A. Candelas, Fernando Torres, Pablo Gil, Francisco Ortiz, Santiago Puente y Jorge Pomares (2004). El problema de investigación consistió en evaluar la opinión y grado de aceptación que tiene el alumno acerca de los laboratorios virtuales y sus efectos en el aprendizaje durante el curso de Robótica 2002-2003. Las conclusiones más importantes señalan que a) los alumnos valoran positivamente los laboratorios virtuales como complemento al profesor y a la enseñanza tradicional, pero no para sustituir a estos últimos, ya que la mayoría de alumnos prefieren disponer de un laboratorio en la universidad en donde puedan interactuar directamente con el profesor; b) muchos alumnos reciben con agrado la opción de un laboratorio virtual que les ofrezca horarios flexibles; c) los alumnos valoran muy bien las herramientas del laboratorio virtual, que además les resultan novedosas y consideran

beneficioso la posibilidad de acceso a herramientas costosas, porque con ello las prácticas resultan más atractivas y amenas.

2. Nuevas aportaciones didácticas de los laboratorios virtuales y remotos en la enseñanza de la Física (Rosados y Herreros, 2005).

Este estudio, desarrollado por L. Rosados y J.R. Herreros (2005) en la Universidad Carlos III de Madrid, consistió en un proyecto piloto en donde se propuso a un grupo reducido de alumnos realizar la aplicación de un laboratorio virtual de electromagnetismo, basado en simulaciones interactivas, mediante *applets* de Java, como herramienta complementaria de los medios didácticos tradicionales, tanto en el aula como en el laboratorio, en la asignatura de Física del primer curso de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión. Las conclusiones de este estudio indican que: a) la motivación mejoró en los alumnos, que generalmente presentan grandes dificultades de aprendizaje en el tema de estudio del campo magnético; b) los alumnos se sienten motivados en el laboratorio virtual, sin embargo prefieren realizar las experiencias en el laboratorio tradicional para estar en contacto físico con el experimento y poder manejar el instrumental por sí mismos y c) también señalaron que el laboratorio virtual les permite mejorar su aprendizaje en el caso de fenómenos difíciles de comprender y visualizar gráficamente, así como en aquellos con gran aparato matemático.

Las investigaciones anteriormente descritas representan una aproximación al tema de los laboratorios de Teleoperación a distancia desde un enfoque educativo de los cuales se ha hecho uso en los últimos años por lo que es de suma importancia ahondar en el impacto que verdaderamente producen en los estudiantes.

Marco Teórico

1. Las Teorías de la Educación

La manera cómo aprenden las personas ha sido la pregunta detonadora de estudio para diversos investigadores en el área de la Educación y de la Psicología, dando lugar a la Teoría Cognoscitiva o Cognoscitivismo. Esta teoría surge como una nueva forma de abordar el complejo proceso de aprendizaje en las personas manifestado en sus comportamientos. Lo anterior debido a que el Conductismo, importante movimiento de la década de los 70, no proporcionaba información acerca de la organización y sentido que dan las personas a la información aprendida (Ormrod, 2005).

Las teorías cognoscitivas contemporáneas del aprendizaje parten principalmente de supuestos relacionados al sujeto que aprende, los procesos cognitivos y el mismo aprendizaje. Estos son de acuerdo con Ormrod (2005):

1. Los seres humanos poseemos procesos de pensamiento exclusivos de nuestra especie.
2. Los procesos cognitivos son el objeto de estudio de las teorías de los procesos de aprendizaje.
3. Es posible obtener inferencias de procesos mentales a través de las conductas de los individuos.
4. Las personas controlan y juegan un papel activo de su propio aprendizaje, al determinar el procesamiento de la información recibida.
5. El aprendizaje puede tener lugar sin que se manifiesten cambios en la conducta, ya que éste implica cambios mentales internos al formarse representaciones o asociaciones mentales.

6. El conocimiento está organizado, asociado e inter conectado entre sí y no en forma aislada.
7. El aprendizaje implica la relación de la nueva información que se recibe con la información que ya se posee.

Dentro de estas teorías se han planteado diversas explicaciones sobre cómo se produce el aprendizaje en las personas, dando lugar a otras teorías cognoscitivas: la Teoría del procesamiento de la información, el constructivismo y el contextualismo, son ejemplo de ello. Estas tres perspectivas proporcionan una explicación sobre la forma en cómo piensan las personas, adquieren el conocimiento y desarrollan el aprendizaje (Ormrod, 2005). Es importante retomar estos aspectos, ya que la metodología de las prácticas remotas involucran la adquisición de conocimientos y habilidades, por medio de la interacción continua con la plataforma tecnológica, la cual permite a los alumnos desarrollar estrategias propias para lograr la aplicación de los conocimientos adquiridos en la clase teórica.

A continuación se proporciona una breve descripción de cada una de ellas y se concluye haciendo énfasis en el constructivismo, enfoque tomado como referente para esta investigación, debido a su naturaleza y características inmersas en el modelo educativo del ITESM (2006). Es a través de la perspectiva constructivista que se interpretarán los resultados obtenidos y descritos posteriormente, sobre cuáles son las competencias y cómo son desarrolladas por los alumnos de Laboratorio de Teleingeniería durante las prácticas remotas.

1.1. Teoría del procesamiento de la información

La Teoría del procesamiento de la información, se refiere a un conjunto de teorías que se enfocan en la secuencia y ejecución de los hechos cognitivos. Miller, Galanter y Pribram en 1960, en su libro *Plans and Structure of Behavior*, tras realizar la simulación de los procesos

psicológicos y tomando como referencia los trabajos de Newell, Shaw y Simón de simulación psicológica, fueron los primeros en concluir que el hombre es un sistema que procesa información (Martínez, 2005). De la analogía que se hace de la mente humana con una computadora, surge la teoría del procesamiento de la información centrada en la forma como las personas piensan la información que reciben de su entorno, la sitúan en su memoria relacionándola con la que ya poseen y cómo la recuperan cuando la necesitan (Ormrod, 2005).

Desde el punto de vista de las teorías del procesamiento de la información, el aprendizaje consiste en la integración significativa del nuevo material en las redes de la memoria a largo plazo. Para aprender la información los alumnos prestan atención a la información relevante para la tarea y la transfieren del registro sensorial a la memoria de trabajo, además activan los conocimientos relacionados en la memoria de largo plazo, establecen conexiones entre la nueva información y sus conocimientos y las integran en las redes de la memoria a largo plazo (Schunk, 1998).

La información que el alumno ha registrado en su memoria de largo plazo es retomada y utilizada para la construcción de la situación de aprendizaje formulada por el docente, previa a la ejecución en la práctica remota.

1.2. El contextualismo o aprendizaje situado

El contextualismo hace énfasis en que los aprendizajes se vinculan con el tiempo y el lugar dónde se construyen, destacando la importancia del entorno inmediato. Los autores de esta corriente parten del concepto de aprendizaje situado de Vygotsky en donde se indica que el aprendizaje es social por naturaleza y que gran parte de lo que se aprende es específico de la situación de aprendizaje. También se le llama “aculturación”, en este sentido se refiere a la adopción de normas, culturas, habilidades, creencias, lenguajes y actitudes de una comunidad en

particular. Desde esta perspectiva, los conocimientos no se ven como estructuras cognoscitivas individuales, sino como una construcción de la comunidad a través del tiempo (Woolfolk, 2006).

El aprendizaje situado señala que el “mundo real no es como estudiar en la escuela” (Woolfolk, 2006, p. 326). Lo anterior implica que los aprendizajes adquiridos sólo son útiles en una comunidad de práctica en donde estos aprendizajes tienen sentido. Los aprendizajes pueden ser conocimientos, normas de conducta, habilidades, destrezas, actitudes, valores, etc. y debido a esto es difícil transferirlos a otras áreas. Sin embargo, existen evidencias de otras teorías cognoscitivas y no cognoscitivas, como el Conductismo de Watson y Pavlov, el Conexionismo de Thorndike, el Funcionalismo de Dewey y la Teoría de Gestalt, (Wenzelburger, 1987) por mencionar algunos, de que la transferencia de los aprendizajes ocurren y van más allá de los aprendizajes iniciales.

La transferencia del aprendizaje, desde el punto de vista cognoscitivo se produce debido a las similitudes perceptuales de las situaciones y en forma de generalizaciones, conceptos e intuiciones que se desarrollan en una situación y que se pueden aplicar en otra (Wenzelburger, 1987). Dicho en otras palabras cuando un aprendizaje nuevo es afectado por uno anterior o cuando la forma de resolver un problema anterior afecta la nueva solución de un nuevo problema ocurre la transferencia (Woolfolk, 2006).

El tema de la transferencia del aprendizaje es relevante para comprender la forma en que los alumnos aplicarán los conocimientos, destrezas, habilidades y actitudes conjugados en las competencias desarrolladas por las prácticas de laboratorio remoto, en su realidad laboral. La identificación de los procesos mediante los cuales ocurre la transferencia del aprendizaje aportará un valor educativo a la práctica remota y ésta podrá ser considerada como una estrategia de aprendizaje importante y necesaria para las carreras de Ingeniería. Debido a esto

profundizaremos en la descripción de los tipos de transferencia y las condiciones para su desarrollo.

El tema de la transferencia es tan amplio como lo es el de las teorías del aprendizaje, sin embargo, lo que nos compete aquí es destacar en que sentido ocurre la transferencia y cuales son sus condicionantes. Para responder a ambos aspectos retomemos la aportación de Gagné (1970) quien señala que la transferencia puede ocurrir en dos sentidos: vertical y horizontal.

La transferencia horizontal o lateral es "... la ejecución por parte del sujeto de ciertas realizaciones que no son directamente aprendidas, sino similares en cierto sentido a las aprendidas." (Gagné, 1970, p. 206). Esto es cuando el sujeto produce una generalización de lo aprendido para dar solución a problemas aún en distintos contextos. Este tipo de transferencia ocurre menudo en la solución de problemas planteados por la práctica remota, ya que el alumno parte de un aprendizaje en el aula y lo replica con diversas modificaciones dentro de la ejecución de la práctica remota. Por otro lado, la transferencia vertical es la que posibilita al aprendiz para "... el aprendizaje de contenidos adicionales, superiores o más complejos." (p. 207) Es decir, cuando el sujeto que aprende mejora su ejecución en la solución del problema, al utilizar no sólo lo anterior aprendido, sino la aplicación de otros nuevos conocimientos adquiridos a través del proceso de generalización.

Ahora, ¿cuáles son las condiciones para que estos tipos de transferencias ocurran? Según Gagné (1970) se necesitan dos cosas: a) que las sesiones de aprendizaje se lleven a cabo con firmeza a fin de asegurar la posterior generalización de los conocimientos y b) proporcionar al alumno la oportunidad de interactuar con varias situaciones que lo ayuden a realizar y/o

generalizar los conocimientos previamente adquiridos. Una de esas situaciones es la práctica remota.

Por otro lado, una visión contemporánea de la transferencia Woolfolk (2005) describe dos tipos denominadas de alto y bajo nivel; la transferencia de bajo nivel se refiere a la transferencia de habilidades que requieren mucha práctica pero poca necesidad de pensamiento, como el caso de las habilidades manuales o las destrezas mecánicas. Y la transferencia de alto nivel ocurre cuando el sujeto aplica de manera consciente conocimientos abstractos aprendidos en una situación determinada a otra situación diferente. Estos autores indican que la transferencia de alto nivel implica la abstracción completa por parte del sujeto, de los principios, ideas, estrategias o procedimientos que no son solamente aplicables a una situación, sino a muchas otras. Esta abstracción es la que guía el aprendizaje y la solución de problemas futuros (Woolfolk, 2005).

Ausubel (1976) también habla de la transferencia y la remite a un proceso que tiene lugar cuando el aprendizaje es significativo y afirma que un aprendizaje basado en una organización lógica y con alta significatividad psicológica será más fácil de transferir tanto en sentido vertical como horizontal (Gagné, 1970).

Un último tipo de transferencia, pero no menos importante es el descrito por Woolfolk (2006), esta autora hace referencia a la transferencia positiva como un mecanismo que ocurre cuando el alumno tiene la oportunidad de practicar “las habilidades en situaciones auténticas, similares a aquellas que existirán cuando las habilidades de necesiten” (p. 306) y el laboratorio remoto provee al alumno ese ambiente cercano a la realidad para que practique lo aprendido, lo adapte y mejore.

1.3. Constructivismo.

El Constructivismo es la teoría de aprendizaje que cobija a esta investigación. Las competencias se desarrollan a través de la construcción de los aprendizajes de los alumnos en forma individual o por equipo, durante el desarrollo de la solución del problema planteado por el docente y que será demostrado a través de una práctica de operación remota.

El modelo constructivista considera al aprendizaje como una construcción que se realiza a partir de la información que se recibe. Esta construcción puede ser independiente para cada persona, en este caso se le conoce como constructivismo individual o bien en situaciones en donde las personas trabajan en conjunto se le llama constructivismo social (Ormrod, 2005). Woolfolk (2006) alude también a esta división, a través de una clasificación del pensamiento constructivista: a) el constructivismo de la primera ola, representado por Piaget en donde se destacan las fuentes individuales y psicológicas del conocimiento y b) el constructivismo de la segunda ola teniendo como máximo exponente a Vygotsky en donde se enfatiza en los recursos sociales y culturales de conocimiento.

El enfoque constructivista surge con los trabajos de importantes pedagogos como Bruner, Piaget, Vygotsky y Coll, por mencionar algunos y parte de la premisa de que las personas aprenden para dar sentido a su vida y por ello se crean conocimientos a través de las experiencias e informaciones anteriores. Implica un activo proceso continuo en donde el alumno toma el conocimiento, lo contrasta, integra, reconstruye e interpreta. De acuerdo con López (2005), los principios básicos se listan a continuación.

1. Los contenidos deben de tener sentido y ser importantes para el aprendiz.

2. El aprendizaje debe ser significativo, de este modo los significados previos se conectan con los nuevos.
3. El conocimiento está estructurado en la memoria de las personas.
4. El modo como se almacena el conocimiento y la manera como se accede a él puede mejorarse mediante los procesos de aprendizaje.
5. La manera de activar el conocimiento en la memoria y hacerlo disponible depende del contexto de aprendizaje.
6. La motivación en el aprendizaje mejora los resultados del aprendizaje.
7. Las personas revisan lo aprendido y verifican hasta qué punto son capaces de aplicarlo.

La experiencia de aprendizaje que proporciona la práctica de operación remota conjuga los elementos comunes en todos los modelos de aprendizaje con orientación constructivista citados por Woolfolk (2006):

1. El maestro inserta el aprendizaje en ambientes complejos, realistas y pertinentes. Este aspecto guarda correspondencia con el conocimiento situado, ya que hace referencia a que es necesario aprender en las situaciones en que se aplicara dicho conocimiento.
2. Ofrezcan elementos para la negociación social y la responsabilidad compartida como parte del aprendizaje: Vygotsky afirma que los procesos mentales superiores se desarrollan mediante la interacción, por ello la colaboración es un proceso importante en el aprendizaje.
3. Fomentan la conciencia personal y la idea de que el conocimiento se construyen.
4. Motiven la propiedad del aprendizaje.

El enfoque constructivista vincula los aprendizajes a la solución de problemas o dificultades del entorno de los alumnos y propone métodos de enseñanza caracterizados por colocar al

alumno en un rol central y el maestro como coordinador y guía en el proceso de aprendizaje.

Woolfolk (2006) menciona dos métodos de enseñanza clásicamente constructivistas:

1. La indagación es un método que permite al alumno aprender contenidos y los procesos al mismo tiempo, como el de la indagación misma: resolver problemas, evaluar soluciones y pensar de manera crítica. Los pasos generales de este método son: a) el maestro presenta un evento o situación desconcertante, b) los alumnos formulan hipótesis para explicar el evento o resolver el problema, c) reúnen datos para verificar la hipótesis, d) obtienen conclusiones y e) reflexionan sobre el problema original y sobre los procesos de pensamiento necesarios para resolverlos.
2. El aprendizaje basado en problemas es un método que enfrenta a los alumnos a un problema con significado para ellos, este problema activa el proceso de indagación mientras colaboran en equipo para llegar a las soluciones. La experiencia de aprendizaje se enriquece si el problema es real y las aportaciones de los alumnos importantes. En este método se pueden exponer cinco fases: a) Los alumnos son orientados hacia el problema, b) organizar a los alumnos para la actividad, c) realización de la investigación individual o grupal, según sea el caso, e) Elaborar y presentar productos y resultados y f) analizar y evaluar el proceso de solución de problemas (Woolfolk, 2006).

Este método del aprendizaje basado en problemas es el principalmente desarrollado para la realización de la práctica remota. El maestro plantea un caso o tarea que requiere una solución. Para encontrar esta solución los alumnos deben de echar mano de los recursos conceptuales que han adquirido durante las clases e inclusive realizar una investigación adicional en caso de ser necesario y de este modo resolver el caso y demostrarlo en la práctica.

2. El aprendizaje de las Competencias desde el Modelo de Competencias de la UD

La forma cómo se aprenden las competencias involucran una serie de conceptos anteriormente descritos en el enfoque constructivista y encuentran eco en el Aprendizaje Basado en Competencias señalados por el Modelo de Competencias de la UD.

El Modelo de Aprendizaje de la UD es uno de los cuatro pilares que junto con los Valores, las Actitudes y las Competencias caracterizan e integran el Marco Pedagógico de la UD y en conjunto buscan favorecer el desarrollo de la autonomía y significatividad del aprendizaje (Villa y Poblete, 2007).

El Modelo de Aprendizaje de la UD plantea cuatro elementos fundamentales del proceso de enseñanza aprendizaje para lograr las competencias:

1. Estrategia y metodologías de enseñanza aprendizaje. La UD define estrategia como “un proceso regulable compuesto por una serie de procedimientos y normas que aseguran una decisión óptima en cada situación, en función de los objetivos perseguidos, incorporando los métodos y técnicas adecuados y ajustándolos a los tiempos previstos” (Villa y Poblete, 2007, p. 36). Para la MFUD (Modelo de Formación de la Universidad de Deusto) en el programa de cada asignatura el profesor debe de diseñar la estrategia de enseñanza aprendizaje y expresarla atendiendo los siguientes términos: a) la estrategia debe asegurar la adquisición de las competencias genéricas y específicas de la asignatura por los estudiantes; b) debe de explicitar los métodos y técnicas de enseñanza aprendizaje seleccionados; c) especificar los recursos especiales, materiales y apoyos didácticos y d) reflejar la asignación de tiempos previstos para cada apartado del curso. Algunos de los métodos y técnicas incorporados son de acuerdo a De Miguel, (2006) clases magistrales, seminarios-talleres, clases prácticas, prácticas externas, tutorías, trabajo en equipo y

trabajo autónomo, en cuanto a los métodos señala método expositivo, estudio de casos, resolución de ejercicios, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje orientado a proyectos, aprendizaje cooperativo y contrato de aprendizaje (Villa y Poblete, 2007)

2. Modalidades. Para la UD las modalidades son las formas globales de organizar el proceso de enseñanza aprendizaje y se toman tres grandes modalidades: presencial, semi presencial y *on line* (Villa y Poblete, 2007).
3. Seguimiento del aprendizaje. Su propósito es controlar el proceso seguido por el estudiante, asesorar y aconsejar; ofrecer las orientaciones pertinentes, corregir errores y enfrentar obstáculos durante el proceso de aprendizaje. Este seguimiento puede darse de las siguientes formas: tutoría individual y/o grupal, revisión de trabajos y proyectos, control de exposiciones de los proyectos, retro alimentación de ejercicios y resolución de los mismos (Villa y Poblete, 2007)
4. Evaluación. La evaluación incluye los aspectos relativos a la evaluación final para otorgar una calificación final y también todos los aspectos relativos a la evaluación formativa, es decir aquella que se realiza para orientar y ofrecer retro alimentación a los alumnos sobre sus trabajos, ejercicios y pruebas parciales o cualquier otra actividad de aprendizaje sobre la que el profesor considere que pueda mejorar. Los aspectos que debe incluir la evaluación son: a) el qué se va a evaluar, es decir las Competencias genéricas y específicas, traducidas en indicadores que expresen el grado de desarrollo de cada competencia; b) cómo se van a evaluar las Competencias, es decir las técnicas e instrumentos utilizados para este propósito; c) contempla la comunicación a los estudiantes de los criterios para la evaluación de sus aprendizajes y su ponderación en la calificación final (Villa y Poblete, 2007).

Enseguida retomaremos el concepto de aprendizaje significativo, relevante para esta investigación, ya que además de ser parte del Modelo pedagógico de la UD, constituye uno de los elementos más importantes dentro de la teoría cognoscitiva constructivista.

Retomado por Villa y Poblete (2007), dentro de su Modelo de Aprendizaje de la UD, el aprendizaje significativo ocurre cuando los alumnos perciben la nueva información y la relacionan con sus conocimientos previos y su experiencia. Favoreciendo de este modo la construcción y el desarrollo del conocimiento vinculándolo a la estructura lógica de la materia con su propia perspectiva.

El aprendizaje significativo es un aprendizaje que puede relacionarse de modo no arbitrario y sustancial con lo que el alumno ya conoce (Barca,1997), es decir los nuevos conocimientos que adquiere el sujeto son incorporados a los conocimientos anteriores, debido a que la nueva información es significativa al guardar relación con las estructuras de información que el sujeto ya tiene y que puede ser fruto de otros conocimientos teóricos o bien producto de su experiencia. El aprendizaje puede ocurrir por descubrimiento u bien por la recepción de la información. Sólo de este modo el aprendizaje será funcional, útil, contextual y válido para el aprendiz (Barca, 1997).

Ausubel (1976) señala que existen dos condiciones para que el aprendizaje significativo ocurra. La primera de ella es la significatividad potencial de los contenidos del aprendizaje. A esta condición le atribuye dos dimensiones: la significatividad lógica y la significatividad psicológica. La primera se refiere a la coherencia que debe haber en la estructura interna del material, la secuencia lógica en los procesos y consecuencia en las relaciones entre los elementos que lo componen. Por ejemplo, el profesor debe de administrar los contenidos de aprendizaje siguiendo un orden lógico, ya sea siguiendo una línea temporal, ordenado por grado de dificultad,

de inclusión, etc. La segunda significatividad, llamada psicológica se refiere a que los contenidos sean comprensibles desde la estructura cognitiva del sujeto que aprende. Es decir, que el grado de dificultad de los contenidos sean acordes con la capacidad cognitiva y los conocimientos anteriores que el alumno pueda poseer. En este caso, el maestro deberá de ajustar los materiales de aprendizaje al nivel y grado del grupo. No podrá administrar materiales que no puedan ser conectados con los anteriores debido a que faltaría un conocimiento conector para los nuevos contenidos.

La segunda condición mencionada por Ausubel (1976) se refiere a la disposición positiva que tiene el sujeto para aprender. Esta condición está relacionada con el factor motivacional y actitudinal del alumno.

De este modo Ausubel (1976) enfatiza que el aprendizaje significativo tiene tres componentes el cognitivo, lógico y el afectivo y éstos van a determinar la forma y calidad de los aprendizajes. Debido a lo anterior este autor concluye que el aprendizaje significativo es menos susceptible a interferencias y al olvido puesto que está organizado dentro de las estructuras lógico-cognitivas y afectivas del sujeto que aprende.

Enseguida se describe a detalle el Modelo de Competencias Genéricas de la UD que sirvió como referente para la investigación. Este modelo de competencias resulta un referente teórico importante ya que es producto del proyecto “Tunning” desarrollado en Europa y que consistió, en una de sus líneas de investigación, en una indagación sobre cuales eran las competencias más valoradas por los alumnos, profesionales, académicos y empresarios. El objetivo de esta búsqueda era definir el conjunto de competencias necesarias para la formación de los alumnos de nivel superior, a fin de que al egresar cuenten con los recursos necesarios para enfrentarse a las demandas de la sociedad actual.

El Modelo de Competencias Genéricas de UD, sirvió como base para definir cuales eran las competencias que se buscaron dentro de las prácticas de laboratorio remoto, ya que el programa analítico del curso de Laboratorio de Ingeniería no tiene un enfoque por competencias. Por ello, también se usó este grupo de competencias para la formulación de los instrumentos y la interpretación de los resultados. En el siguiente apartado se describe a detalle este modelo, su desarrollo y el grupo de competencias que lo conforman.

2.1.El Modelo de Competencias Genéricas de la UD

En el curso 1999 - 2000 inició una etapa de renovación pedagógica en la UD, Bilbao inspirado en los principios de la Declaración de Bolonia sugeridos por la creación del Espacio Europeo de Educación Superior.

El objetivo del colegiado de responsables de la UD era generar un cambio pedagógico y metodológico del actual modelo universitario que se caracterizaba por estar centrado en el profesor.

A la par que se generaba el cambio en la UD, otras universidades europeas compartían las mismas necesidades y planteamientos educativos y surge entonces el Proyecto Tuning. Este proyecto fue liderado por la UD y la Universidad Holandesa de Gröningen y actualmente agrupa a más de doscientas universidades europeas y se está desarrollando en otros continentes como Latinoamérica, Asia e India.

En esta investigación se tomó como referencia el Modelo de Competencias Genéricas de la UD, debido a lo completo y a su exitosa aplicación desde hace mas de 8 años en la UD y porque está basado en los lineamientos del EEES.

La UD toma el concepto de competencia del Proyecto “Tuning” y define a la competencia: “Buen desempeño en contextos diversos y auténticos basado en la integración y activación de

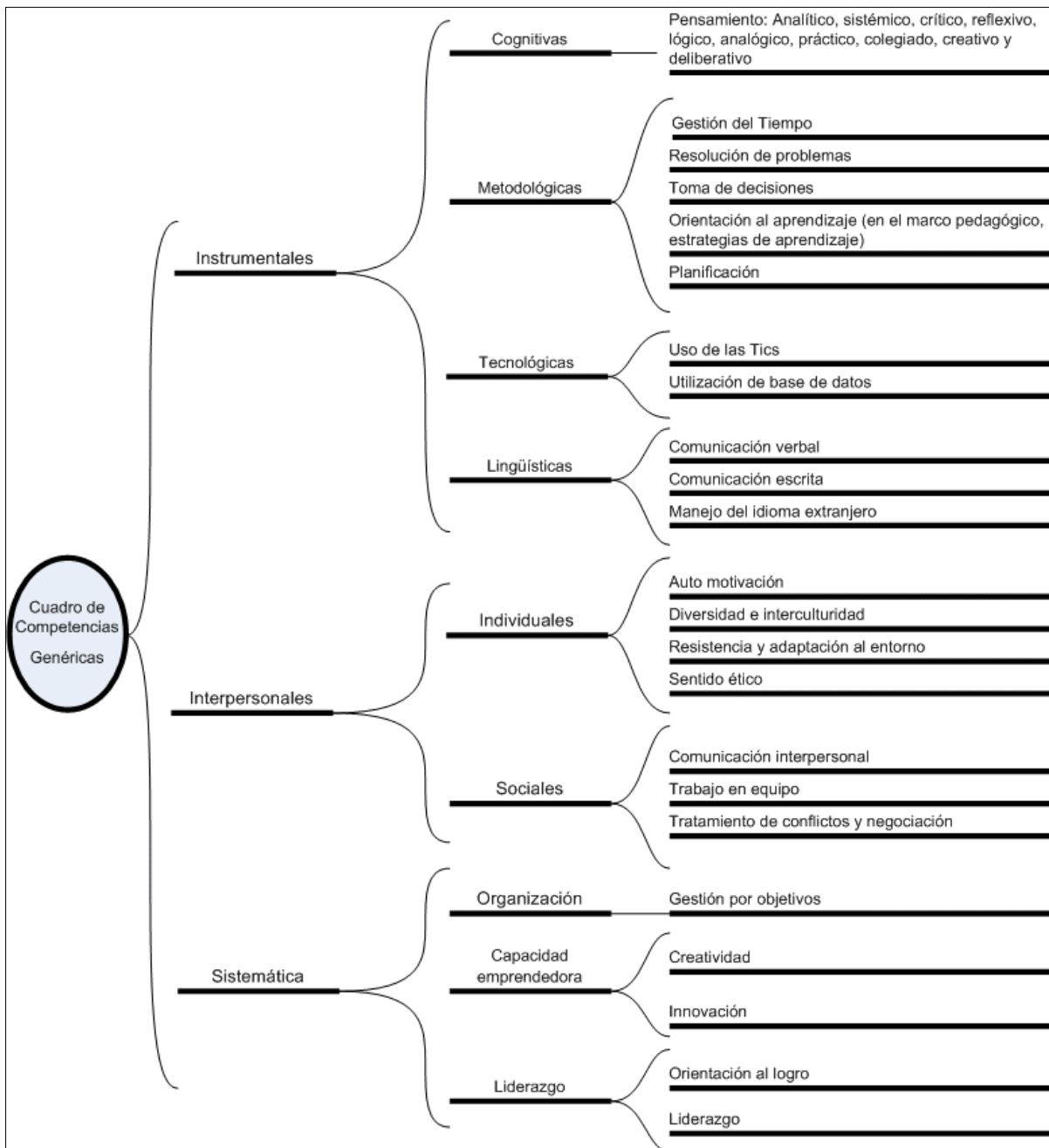
conocimientos, normas, técnicas, procedimientos, habilidades y destrezas, actitudes y valores.”

(Villa y Poblete, 2007, p. 23).

El modelo de Competencias Genéricas de la UD plantea una tipología de competencias basadas en la clasificación tradicional de Vargas (1999) y reiterada por el Proyecto Tuning, pero a diferencia de las competencias específicas también mencionadas por el Proyecto “Tuning” y Vargas, sólo incluye a aquéllas que se consideran básicas y de carácter general, propias de adquirirse durante el periodo de formación universitaria. Y las divide en tres grandes grupos: Competencias Genéricas Instrumentales, Competencias Genéricas Interpersonales y Competencias Genéricas Sistémicas. Cada uno de estos grupos de competencias a su vez están compuestos por otros grupos de competencias más específicas que se traducen en competencias detalladas para las cuales se especifican los niveles de dominio y sus indicadores de progreso correspondientes.

En la Figura 1 se presenta el Modelo de competencias Genéricas de la Universidad de UD en forma concisa. En esta figura se concentran las tres Competencias Genéricas: Instrumentales, Interpersonales y Sistémicas y las categorías de competencias hacia dentro de ellas. También se muestran las competencias específicas que conforman cada categoría. Posteriormente a la figura se define cada grupo y sus respectivos grupos de competencias.

Figura 1
 Organización de las competencias genéricas de la Universidad de Deusto.



En el siguiente apartado se presentan los tres grupos de Competencias Genéricas. Cada sección incluye la descripción del grupo de competencias, así como las definiciones de las competencias que las conforman.

Primer grupo: Competencias Genéricas Instrumentales: Tienen una función de medio y suponen una combinación de habilidades manuales y capacidades cognitivas que posibilitan la competencia profesional. Estas competencias se dividen en cuatro categorías: las Competencias Cognitivas, Metodológicas, las Tecnológicas y las Lingüísticas. Cada una de ellas busca desarrollar en los alumnos los medios para que éste pueda acceder a nuevos aprendizajes.

Primera categoría. Competencias cognitivas. Son aquellas formas de pensamiento que buscan desarrollarse en los alumnos universitarios, se distinguen diez en el modelo de la UD.

1. Pensamiento analítico: Es el comportamiento mental que permite distinguir y separar las partes de un todo para conocer sus principios o elementos.
2. Pensamiento sistémico: Es el comportamiento mental que permite organizar e integrar componentes interrelacionados para formar un todo. Comprender y afrontar la realidad mediante patrones globales.
3. Pensamiento crítico: Es el comportamiento mental que cuestiona las cosas y se interesa por los fundamentos en los que se asientan las ideas, acciones y juicios, propios y ajenos.
4. Pensamiento reflexivo: Es el comportamiento mental que facilita el reconocimiento y el crecimiento de los modos de pensar que utilizamos en la resolución de problemas o en la realización de alguna tarea.
5. Pensamiento analógico: Es el comportamiento mental que logra establecer relaciones de semejanza o similitud entre cosas distintas.
6. Pensamiento lógico: Es el comportamiento mental que desarrolla las formas de

Instrumental/Cognitiva pensar propias del conocimiento en general y del conocimiento científico en particular, dedicando su atención a la estructura del mismo.

7. Pensamiento práctico: Es el comportamiento mental que facilita seleccionar el curso de acción más apropiado, atendiendo a la información disponible y a establecer el proceso a seguir para alcanzar los objetivos con eficacia y eficiencia.

8. Pensamiento colegiado: Es el comportamiento mental que se construye junto con otras personas, considerándolas manifestaciones provenientes de los integrantes del colectivo para responder de forma comprometida y diaria.

9. Pensamiento creativo: Es el comportamiento mental que genera procesos de búsqueda y descubrimiento de soluciones nuevas e inhabituales, pero con sentido en los distintos ámbitos de la vida.

10. Pensamiento deliberativo: Es el comportamiento intelectual que considera los pros y contras de nuestras decisiones antes de adoptarlas y examina la razón o sinrazón de los puntos de vista antes de emitir un juicio.

En la Tabla 1 se presentan los indicadores de desempeño para cada una de ellas y la relación de estas competencias con otras Competencias Genéricas del modelo de la UD.

Tabla 1.

Competencias Instrumentales Cognitivas: indicadores y otras competencias genéricas relacionadas.

Competencia	Competencias relacionadas	Indicadores
Pensamiento Analítico	Pensamiento Reflexivo. Lógico, Capacidad de observación, Visión de conjunto, Capacidad de conceptualización, Planificación, Resolución de problemas, Comunicación oral y escrita.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de información escrita. 2. Análisis cuantitativo. 3. Análisis de procesos. 4. Análisis cualitativo. 5. Utilización de apoyos gráficos.
Pensamiento Sistémico	Toma de decisiones, Espíritu emprendedor, Liderazgo, Transferencia de conocimientos, Transversalidad.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Integración de conocimientos. 2. Comprensión de la complejidad. 3. Transferencia de conocimientos. 4. Análisis de sistemas y sus interacciones. 5. Modelos mentales. 6. Empleo de técnicas.
Pensamiento Crítico	Pensamiento reflexivo, Pensamiento lógico, Pensamiento analítico y Toma de decisiones.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de los juicios propios. 2. Análisis de los juicios de otros. 3. Criterios de los juicios. 4. Implicaciones prácticas. 5. Responsabilidad.
Pensamiento Reflexivo	Pensamiento creativo, Lógico, Resolución de problemas, Pensamiento sistémico.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación y superación de concepciones previas. 2. Identificación y jerarquización de elementos clave. 3. Formulación de preguntas. 4. Representación de formas de pensamiento. 5. Identificación y crecimiento en formas de pensamiento y aprendizaje. 6. Superación de situaciones de bloqueo mental. 7. Pensamiento en la acción y su reconstrucción. 8. Importancia del contexto y de las implicaciones éticas.

continúa

Tabla 1.

Competencias Instrumentales Cognitivas: indicadores y otras competencias genéricas relacionadas.

Competencia	Competencias relacionadas	Indicadores
Pensamiento Analógico	Pensamiento creativo, Resolución de problemas, Creatividad, Innovación y Gestión de proyectos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Relación entre ideas. 2. Utilización de la correspondencia entre ideas para crear analogías. 3. Explicar ideas complejas en formas sencillas. 4. Buscar soluciones novedosas. 5. Transferencia de conocimiento.
Pensamiento Lógico	Pensamiento lógico, Analítico, Deliberativo, Planificación, Resolución de problemas, Toma de decisiones, Gestión de proyectos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de casos o situaciones para razonarlos y explicarlos. 2. Identificación de factores determinantes en casos. 3. Construcción de enunciados y argumentos para ordenar ideas o conceptos. 4. Deducción de relaciones y posibles resultados. 5. Cuestionamiento del valor lógico para encontrar soluciones.
Pensamiento colegiado	Trabajo en equipo, Resolución de problemas, Negociación, todos los tipos de pensamiento.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocimiento del pensamiento colegiado. 2. Construcción del pensamiento colegiado (del propio, contraste con el pensamiento de los otros y búsqueda de síntesis) 3. Valoración del pensamiento colegiado y su potencial de cambios
Pensamiento práctico	Pensamiento deliberativo, Creativo, Reflexivo y Analítico, Planificación, Gestión por objetivos, Orientación al logro, Adaptación al entorno, Auto motivación, Espíritu emprendedor, Resolución de problemas y Toma de decisiones.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de objetivos. 2. Uso de la información. 3. Especificación de criterios para evaluar la confiabilidad de la información. 4. Uso de procedimientos de ayuda para el análisis de la información. 5. Resultado del proceso de pensamiento y su argumentación.

Continúa

Tabla 1.

Competencias Instrumentales Cognitivas: indicadores y otras competencias genéricas relacionadas.

Competencia	Competencias relacionadas	Indicadores
Pensamiento creativo	Pensamiento analógico, reflexivo, analítico y sistémico. Resolución de problemas, espíritu emprendedor, creatividad, innovación.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Autonomía de pensamiento. 2. Uso de la información. 3. Diversidad de enfoques en la interpretación de la información. 4. Versatilidad en búsqueda de ideas. 5. Uso de la analogía. 6. Aplicación de criterios.
Pensamiento Deliberativo	Pensamiento reflexivo, Lógico, Analítico, Crítico, Resolución de problemas, Toma de decisiones y Liderazgo. Comunicación verbal y escrita.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reunir información para deliberar sobre una situación. 2. Tener en cuenta los criterios, normas, valores, referentes en la deliberación. 3. Análisis de los diferentes componentes de la situación. 4. Construcción de una propuesta fundada en su proceso deliberativo.

Los diferentes tipos de pensamiento de las Competencias Cognitivas, junto con las Competencias Instrumentales Metodológicas, Tecnológicas y Lingüísticas sientan las bases para la adquisición de otras competencias más complejas que involucran comportamientos, actitudes y valores. La adquisición y desarrollo de las competencias instrumentales es fundamental en la formación de los alumnos de educación superior y es parte importante en el diseño por competencias de sus cursos.

En los siguientes apartados se describen las siguientes tres categorías de competencias instrumentales.

Segunda categoría: Competencias Metodológicas: se refieren a las competencias orientadas a desarrollar metodologías generales para cualquier campo de estudio y que se consideran básicas.

En este grupo encontramos cinco competencias:

1. Gestión del tiempo: Distribuir el tiempo de manera ponderada en función de las prioridades, teniendo en cuenta los objetivos personales a corto, medio y largo plazo y áreas personales y profesionales que interesa desarrollar.
2. Resolución de problemas: Identificar, analizar y definir los elementos significativos que constituyen un problema para resolverlo con criterio y de forma efectiva.
3. Toma de decisiones: Elegir la mejor alternativa para actuar, siguiendo un proceso sistemático y responsabilizándose del alcance y consecuencias de la opción tomada.
4. Orientación al aprendizaje: Utilizar el aprendizaje de manera estratégica y flexible en función del objetivo perseguido, a partir del conocimiento del propio sistema de aprendizaje y de la conciencia del aprendizaje mismo.
5. Planificación: Determinar eficazmente los objetivos, prioridades, métodos y controles para desempeñar tareas mediante la organización de las actividades con los plazos y los medios disponibles.

En la Tabla 2 se describe la segunda categoría de competencias metodológicas, sus indicadores de desempeño y otras competencias genéricas del modelo de la UD con las que guardan relación.

Tabla 2.

Competencias Instrumentales Metodológicas: indicadores y otras competencias genéricas relacionadas.

Competencia	Competencias relacionadas	Indicadores
Gestión del tiempo	Autoestima. Auto control, Adaptación al entorno, Planificación, Toma de decisiones.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definición de objetivos. 2. Establecimiento de prioridades. 3. Planificación. 4. Cumplimiento 5. Orden/Preparación.
Resolución de problemas	Orientación al logro, Pensamiento analítico y Sistémico.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación. 2. Definición. 3. Recogida de información. 4. Metodología. 5. Alternativas. 6. Plan de actuación.
Toma de decisiones	Pensamiento analítico, Crítico y Sistémico, Resolución de Problemas, Comunicación verbal y escrita, Compromiso ético, Gestión por objetivos, Innovación, Liderazgo, Auto motivación, Autoestima.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Calidad. 2. Sistemática. 3. Incorporación de tecnología. 4. Compromiso. 5. Coherencia.
Orientación al aprendizaje	Adaptación al entorno, Auto motivación, Autoestima, Planificación.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estrategias y técnicas de aprendizaje. 2. Finalidad y auto regulación del proceso de aprendizaje. 3. Actitud de curiosidad e iniciativa. 4. Visión y campo de estudio. 5. Apertura al cambio.
Planificación	Pensamiento analítico y Crítico, Toma de decisiones, Resolución de Problemas, Gestión de tiempo, Gestión de proyectos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organización. 2. Método. 3. Lógica. 4. Pragmatismo. 5. Resultados.

Las competencias metodológicas proporcionan al alumno las habilidades y actitudes para desarrollar su trabajo académico y posteriormente su desempeño profesional y se relacionan con el “saber actuar” en forma exitosa y eficiente ante problemas y situaciones diversas.

Tercer a categoría: Competencias Tecnológicas: dentro de este grupo de competencias se encuentran aquellas relacionadas con el manejo de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación.

1. Uso de las TICs: Utilizar las técnicas de Información y Comunicación (TICs) como una herramienta para la expresión y la comunicación, para el acceso a fuentes de información, como medio de archivo de datos y documentos para la presentación de tareas, para el aprendizaje, la investigación y el trabajo cooperativo.

2. Utilización de base de datos: Organizar con eficacia (estructurar, recoger, procesar y obtener resultados) la información en una situación o un fenómeno, y aprovechar eficientemente las posibilidades que ofrecen los sistemas informáticos para la gestión de base de datos.

Tabla 3

Competencias Instrumentales Tecnológicas: indicadores y otras competencias genéricas relacionadas.

Competencia	Competencias relacionadas	Indicadores
Uso de las Tic	Planificación y organización, Pensamiento reflexivo, Comunicación escrita, Adaptación al entorno, Innovación.	1. Gestión de archivos y programas. 2. Seguridad de integridad de la información. 3. Edición de textos. 4. Hojas de cálculo. 5. Internet y correo electrónico. 6. Presentaciones.
Gestión de base de datos	Uso de las Tic, Pensamiento analítico y Pensamiento sistémico.	1. Diseño de base de datos. 2. Diseño /utilización de consultas. 3. Establecimiento de relaciones entre entidades. 4. Realización de búsquedas, filtros y ordenaciones. 5. Realizar operaciones con SQL. 6. Normalización de base de datos.

Cuarta categoría: Competencias Lingüísticas: a este grupo pertenecen las competencias orientadas al desarrollo de las habilidades y capacidades verbales orales y escritas. Se contemplan tres competencias específicas:

1. Comunicación verbal: Expresar con claridad y oportunidad las ideas, conocimientos y sentimientos propios a través de la palabra, adaptándose a las características de la situación y la audiencia para lograr su comprensión.

2. Comunicación escrita: Relacionarse eficazmente con otras personas a través de la expresión clara de lo que se piensa y/o siente, mediante la escritura y los apoyos gráficos.

3. Manejo del idioma extranjero: Entender y hacerse entender de manera verbal y escrita usando una lengua diferente a la propia.

En la Tabla 4 se presentan las competencias relacionadas y los indicadores para las Competencias instrumentales lingüísticas. Las competencias lingüísticas se construyen a lo largo de la vida del individuo y van más allá de la formación académica de cualquier persona. Sin embargo, la educación profesional contribuye al desarrollo de esta competencia en niveles superiores de ejecución.

Tabla 4

Competencias Instrumentales Lingüísticas: indicadores y otras competencias genéricas relacionadas.

Competencia	Competencias relacionadas	Indicadores
Comunicación verbal	Pensamiento reflexivo, Deliberativo y Colegiado, Auto motivación, Manejo de otros idiomas, Trabajo en equipo, Liderazgo, Autoestima.	1. Iniciativa, oportunidad. 2. Contenido. 3. Auto control. 4. Estructuración. 5. Medios de apoyo. 6. Gestión de preguntas.
Comunicación Escrita	Autoestima, Comunicación interpersonal, Orientación a la calidad.	1. Contenido. 2. Claridad. 3. Dominio. 4. Adaptación al lector. 5. Utilización de recursos.
Manejo del idioma extranjero	Comunicación verbal y escrita, Diversidad e interculturalidad, Orientación al logro, Comunicación interpersonal.	1. Intercambio de información 2. Comprensión comunicación escrita. 3. Escucha 4. Escritura 5. Dominio de medios.

El desarrollo de las competencias lingüísticas van más allá del adecuado uso del lenguaje verbal y escrito. Demandan otras capacidades que se manifiestan a través de los indicadores expresados en la columna de la derecha. Las competencias lingüísticas de comunicación oral y escrita son un medio para acceder a la tercera competencia de Manejo del idioma extranjero.

Segundo grupo. Competencias Genéricas Interpersonales: suponen habilidades personales y de relación. Estas destrezas implican capacidades de objetividad, identificación e información de sentimientos y emociones propias y ajenas, que favorecen procesos de cooperación e interacción social. Se dividen a su vez en dos categorías: las competencias individuales y las sociales.

Primera categoría. Competencias Individuales: dentro de este grupo de competencias se encuentran:

1. Auto motivación: Afrontar las propias capacidades y limitaciones, empeñándose en desarrollarlas y superarlas para ocuparse con interés y cuidado en las tareas a realizar.

2. Resistencia y adaptación al entorno: Afrontar situaciones críticas del entorno psico social, manteniendo un estado de bienestar físico y mental que permite a la persona seguir actuando con efectividad.

3. Sentido ético: Inclinarsse hacia el bien moral de uno mismo o de los demás y perseverar en él.

Segunda categoría. Competencias Sociales: formadas por las competencias de:

1. Comunicación interpersonal: Relacionarse en forma positiva con otras personas a través de una escucha empática y a través de la expresión clara y asertiva de lo que se piensa y/o siente, por medios verbales y no verbales.

2. Trabajo en equipo: Integrarse y colaborar en forma activa en la consecución de objetivos comunes con otras personas, áreas y organizaciones.

3. Tratamiento de conflicto y negociación: Tratar y resolver las diferencias que surgen entre personas y/o grupos en cualquier tipo de organización.

En la Tabla 5 se describen cuales son las competencias relacionadas con las competencias interpersonales y los indicadores de desempeño para cada una de ellas.

Tabla 5.

Competencias Interpersonales: indicadores y otras competencias genéricas relacionadas

Competencia	Competencias relacionadas	Indicadores
Auto motivación	Adaptación al entorno, Autoestima, Auto realización, Comunicación interpersonal, Colaboración.	1. Auto análisis. 2. Objetividad. 3. Constancia. 4. Proyección del futuro
Resistencia y adaptación al entorno	Auto conciencia, capacidad de manejar los estados internos, comprensión de las emociones de otros, expresión de las propias emociones, seguridad, autoestima, equilibrio personal.	1. Adecuación. 2. Sentido ético. 3. Resistencia a la frustración. 4. Control del tiempo. 5. Auto gestión.
Sentido ético	Pensamiento analítico, Sistémico, Crítico, Resolución de problemas, Toma de decisiones, Comunicación oral y escrita, Comunicación interpersonal, Adaptación al entorno.	1. Adecuación moral. 2. Reflexividad. 3. Deliberación. 4. Comportamiento virtuoso. 5. Asunción normativa.
Comunicación Interpersonal	Orientación a los otros, Autoestima, Respeto, Comunicación, Empatía.	1. Escucha 2. Asertividad. 3. Retroalimentación 4. Clima 5. Adecuación
Trabajo en equipo	Comunicación interpersonal, Valor de colaboración, Madurez para afrontar diferencias de criterio, los tipos de Pensamiento.	1. Trabajo. 2. Participación. 3. Organización. 4. Cohesión. 5. Valoración social de la actividad.
Tratamiento de conflictos y negociación	Comunicación, escucha, Objetividad, Flexibilidad, Equidad, Respeto a los derechos de los demás.	1. Tolerancia ante la frustración. 2. Comprensión. 3. Asertividad. 4. Capacidad de escucha. 5. Búsqueda de alternativas.

Tercer grupo: Competencias Genéricas Sistémicas: suponen destrezas y habilidades relacionadas con la totalidad de un sistema. Requieren la adquisición previa de las competencias instrumentales y personales, sin estas no es posible lograr su consolidación. Se dividen en tres categorías: las competencias de organización, las competencias de capacidad emprendedora y las de liderazgo. A continuación se describen cada una de ellas con las respectivas competencias que las conforman.

Primer a categoría: Competencias de Organización:

1. Gestión por objetivos: Dirigir una misión hacia el alcance de unos objetivos personales o grupales con una dedicación eficiente de tiempo, esfuerzo y de recursos.
2. Gestión de proyectos: Preparar, dirigir, evaluar y hacer seguimiento de un trabajo complejo de manera eficaz desarrollando una idea hasta concretarla en servicio o producto.
3. Orientación a la calidad: Buscar la excelencia en la actividad académica, personal y profesional, orientada a resultados y centrada en la mejora continua.

En la Tabla 6 se presentan los indicadores del desempeño de las Competencias Sistémicas de Organización y otras competencias relacionadas. Por ser competencias de naturaleza compleja, resulta importante visualizar qué otras competencias igualmente complejas mantienen una relación de interdependencia con ellas y cuales competencias de nivel más básico soportan su adquisición y desarrollo.

Tabla 6.

Competencias Sistémicas de Organización: indicadores y otras competencias relacionadas

Competencia	Competencias relacionadas	Indicadores
Gestión por objetivos	Motivación al logro, Auto motivación, Toma de decisiones y Resolución de problemas.	1. Establecimiento de metas y objetivos. 2. Control. 3. Superación de dificultades. 4. Uso de recursos.
Gestión de proyectos	Pensamiento sistémico, Toma de decisiones, Planificación, Creatividad, Orientación a la calidad, Comunicación interpersonal, Trabajo en equipo, Liderazgo	1. Análisis de la realidad. 2. Definición de objetivos. 3. Determinación de tareas. 4. Gestión de recursos. 5. Evaluación, control de cambios. 6. Riesgos.
Orientación a la Calidad	Pensamiento analítico y Crítico, Planificación, Auto motivación, Resolución de problemas, Toma de decisiones, Auto realización.	1. Limpieza y orden. 2. Estructura. 3. Normas para las tareas 4. Desarrollo y profundización. 5. Cuidado por los detalles. 6. Implicación personal. 7. Método. Constancia. 8. Integración de ámbitos. 9. Orientación a los resultados. 10. Eficiencia. 11. Servicio a los demás

Las Competencias Sistémicas de Organización pertenecen al grupo de competencias altamente valorado y esperado en la formación de todo egresado de un sistema de educación superior. Son competencias integradoras que conforman una estructura de acciones orientada al desarrollo de tareas complejas con éxito. De ahí la importancia de explorar su desarrollo.

Segunda categoría: Capacidad emprendedora:

1. Creatividad: Abordar y responder satisfactoriamente a situaciones de forma nueva y original en un contexto dado.

2. Espíritu emprendedor: Realizar proyectos por iniciativa propia, comprometiendo recursos con el fin de explotar una oportunidad y asumiendo el riesgo que ello acarrea.

3. Innovación: Dar una respuesta satisfactoria a las necesidades y demandas personales, organizativas y sociales, modificando o introduciendo elementos nuevos en los procesos y en los resultados.

Tabla 7.

Competencias Sistémicas de Capacidad emprendedora: Indicadores y otras competencias relacionadas

Competencia	Competencias relacionadas	Indicadores
Espíritu emprendedor	Auto motivación, Liderazgo, Iniciativa, Creatividad, Innovación.	1. Iniciativa. 2. Asunción de riesgos. 3. Visión. 4. Autoestima. 5. Influencia social.
Innovación	Creatividad, Orientación a la calidad, Gestión de proyectos, Orientación al logro, Resolución de problemas, Trabajo en equipo, Orientación al aprendizaje, Trabajo en equipo y Liderazgo.	1. Intencionalidad. 2. Actitud y posición personal ante la innovación. 3. Búsqueda activa de nuevos métodos y procesos aplicables. 4. Aplicación de métodos nuevos. 5. Análisis y valoración de los resultados.
Creatividad	Pensamiento divergente, Espontaneidad, Capacidad de asombro, Autoestima.	1. Fluidez, flexibilidad, capacidad de generar soluciones. 2. Originalidad 3. Actitud frente al mundo. 4. Método. 5. Capacidad de hacer algo con esas ideas.

En la Tabla 7 se muestran las competencias sistémicas de la categoría de Organización, así como los grupos de competencias genéricas que se encuentran relacionadas. Estas competencias implican el desarrollo de otras competencias básicas como las instrumentales.

Tercera categoría: Competencia de Liderazgo: Influir sobre las personas y/o grupos anticipándose al futuro y contribuyendo a su desarrollo personal y profesional.

1. Orientación al logro: Realizar actuaciones que llevan a conseguir nuevos resultados con éxito.

2. Liderazgo: Influir sobre otras personas y/o grupos, anticipándose al futuro y contribuyendo a su desarrollo personal y profesional.

Tabla 8

Competencias Sistémicas de Liderazgo: Indicadores y otras competencias relacionadas

Competencia	Competencias relacionadas	Indicadores
Liderazgo	Pensamiento sistémico, Planificación, Auto motivación, Comunicación interpersonal, Toma de decisiones, Trabajo en equipo, Gestión por objetivos, Innovación, Orientación al logro.	1. Comunicación eficaz. 2. Coherencia personal. 3. Delegación. 4. Promueve la creatividad. 5. Reconocimiento 6. Confianza en sí mismo.
Orientación al Logro	Pensamiento sistémico, Rentabilidad, Visión del futuro, Progreso, Planificación, sentido de la vida y Utilidad social.	1. Pragmatismo. 2. Perseverancia. 3. Deseo de hacer bien las cosas. 4. Ambición 5. Motivación, satisfacción.

La Tabla 8 describe algunas competencias genéricas relacionadas con las competencias de Liderazgo. Por lo general, estas competencias se relacionan con competencias cognitivas, interpersonales y sistémicas. Los indicadores de desempeño de la columna de la izquierda se encuentran ordenados en forma ascendente según el nivel de complejidad.

Una vez descritos las concepciones teóricas y perspectivas del aprendizaje y detallado el Modelo de Aprendizaje y el Modelo de Competencias Genéricas de la UD, abordaremos el concepto de Competencia, su origen, desarrollo histórico, concepciones y modelos.

3. Competencia

3.1. Origen etimológico

La palabra competencia es un término que usamos en forma indiscriminada diariamente. La empleamos para referirnos a una habilidad que se posee, una rivalidad entre partes o bien una autoridad en alguna cuestión específica. En concreto, la utilizamos según sea nuestra necesidad. El diccionario de la Real Academia Española (2001) indica que la palabra competencia proviene del latín “competentia” y conferido al término “competente”, significa incumbencia, pericia, aptitud, idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado. También se le atribuye el término competente a un juez o una autoridad legítima para el conocimiento o resolución de un asunto. Es en el sentido de aptitud e idoneidad para la ejecución de una tarea en que se tomará el término competencia para esta investigación.

3.2. Evolución del concepto de competencia.

3.2.1. Áreas de conocimiento y procesos sociales que han contribuido a su formación.

El desarrollo del concepto de competencia resulta ambiguo e imposible de temporalizar, ya que no es el producto de una teoría o estudio, ni siquiera es el resultado de una época o crisis del pensamiento humano. Es más un constructo inacabado que permanentemente encuentra vertientes que lo nutren, fortalecen y renuevan (Tobón, 2005). Sin embargo para facilitar su comprensión ubicaremos el término competencia como un concepto en construcción y en constante evolución. En el apartado de apéndices (ver Apéndice B Evolución y contribuciones históricas significativas al término Competencia) se describirán algunas de las contribuciones más significativas al concepto en diferentes momentos de la historia universal a través de importantes movimientos intelectuales y corrientes de pensamiento.

Enseguida se describen los movimientos de orden sociedad que han generado pautas para la introducción del término competencia principalmente en dos ámbitos: el laboral y el educativo.

3.2.2. Los cambios en el mundo laboral.

El mundo laboral ha pasado por cambios importantes desde el siglo pasado, desde la Revolución Industrial enfocada en la producción en masa, al enfoque actual del modelo económico de la tecno-globalización, la economía informacional y la desregularización de los mercados (Tobón, 2005). Estos nuevos paradigmas de gestión empresarial requieren que las empresas lleven a cabo procesos continuos de capacitación en sus empleados a fin de que éstos puedan ajustar su desempeño a los nuevos procesos laborales y a las demandas de los requerimientos de los clientes. Además, tanto las empresas dedicadas a la producción como las enfocadas a prestar servicios, están más orientadas al trabajo en equipo y a seguir una organización interna horizontal.

Mertens (2000) señala que el enfoque por competencias en el ámbito laboral surge cuando se empezaron a implementar nuevos procesos en el aprendizaje organizacional, la movilidad laboral y la organización del trabajo.

Una de las aportaciones más sobresalientes fue la realizada por David McClelland a finales de la década de los 70, quien realizó investigaciones encaminadas a identificar las variables que permitieran explicar el desempeño en el trabajo. Estos estudios aportaron información valiosa en el planteamiento de los antecedentes para el enfoque de las competencias. Por un lado, pusieron de manifiesto que los *test* y pruebas para predecir el éxito laboral no eran tan útiles como se pensaba en ese entonces y por otro elaboró un marco de referencia acerca de los distintos niveles de rendimiento de los trabajadores, basándose en las peculiaridades y comportamientos de las personas más que en las descripciones de los puestos (Argudín, 2005)

En la década de los años 80 comienza a darse un gran impulso al mejoramiento de las condiciones productivas y en países como Inglaterra, las empresas le dieron un gran impulso al enfoque de las competencias para mejorar la eficacia y calidad del sistema productivo. Lo mismo ocurrió en Estados Unidos y Alemania (Tobón, 2005).

3.2.3. La sociedad de la información

Tobón (2005) señala a las competencias como un concepto relacionado a tres macro procesos sociales: la sociedad del conocimiento, el movimiento de la calidad en la educación y la formación del capital humano. Otros autores (Argudín, 2005, Cázares y Cuevas 2007 y Villa y Poblete, 2006) coinciden y hacen referencia a alguno de estos procesos como factores de cambio desde el enfoque tradicional educativo al nuevo enfoque integrador del aprendizaje basado en competencias.

La sociedad de la información o del conocimiento es el resultado de los cambios producidos en los procesos económicos y financieros (Argudín, 2005), el desarrollo técnico-científico y los nuevos mecanismos de organización de las empresas. En esta nueva conceptualización de la sociedad, la mayoría de las ocupaciones requieren el procesamiento de la información a través de las nuevas tecnologías electrónicas e informáticas, que se traducen en la adquisición de nuevas capacidades. De este modo la educación es prioritaria para facilitar la adaptación y mejorar la calidad de vida de las personas (Tobón, 2005).

En 1998 durante la Conferencia Mundial sobre la Educación, celebrada en la UNESCO, se expresó que existe la necesidad de propiciar el aprendizaje permanente y la construcción de competencias adecuadas para contribuir al desarrollo social, cultural y económico de la Sociedad de la información. Se propusieron cinco principios para el sustento de la Educación del presente

siglo: aprender a ser, aprender a pensar, aprender a conocer, aprender a hacer y aprender a convivir, los cuales involucran necesariamente aprender a aprender (Argudín, 2005).

3.2.4. Movimiento de la calidad de la educación.

La calidad en el tema de la educación surge a raíz de la relación apremiante que surgió entre las competencias y las demandas de desarrollo social y hacia adentro de las organizaciones mismas. Diversos organismos multilaterales y reuniones internacionales se realizaron y tuvieron como prioridad abordar aspectos tales como la eficacia, eficiencia, la autonomía, la gestión responsable, la solidaridad y la participación de la educación (Tobón, 2005). En Iberoamérica, el movimiento de la calidad de la educación se consolidó a partir de la V Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno realizada en Barriloché, Argentina en el año de 1995 en donde se puntualizó la importancia de la educación como el motor del desarrollo socio económico. Una de las conclusiones de la reunión de Barriloché, fue la importancia del desarrollo de políticas educativas que contemplen la adquisición de conocimientos y el desarrollo de competencias relevantes para el desempeño de una profesión, la vida cotidiana, y la participación ciudadana (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación la Ciencia y la Cultura, 1995).

Otros movimientos que buscan asegurar la calidad en la educación son los surgidos en Europa dentro del Espacio de Europeo de Educación Superior (EEES). En 1998 representantes educativos de los países de Italia, Alemania, Francia y Reino Unido acordaron la creación del EEES como una iniciativa para promover la movilidad y las posibilidades laborales de los ciudadanos, así como el desarrollo global del continente. Un año más tarde, una treintena de países europeos se unen a esta iniciativa y en Bolonia acuerdan tomar medidas para hacer los sistemas de enseñanza superior mas compatibles y comparables, para favorecer así la movilidad en el entorno europeo y la competitividad a escala internacional (Fernández Salinero, 2006).

Fernández Salinero (2006) describe que durante la reunión de Bolonia en 1999 el EEES se planteó los siguientes objetivos específicos: 1) Adoptar un sistema de títulos fácilmente comprensibles y comparables, de naturaleza unificadora y personalizado sobre los estudios cursados, su contexto nacional y las competencias profesionales adquiridas, cuyo objetivo sea incrementar la transparencia de las diversas acreditaciones europeas y facilitar su *reconocimiento* por otras instituciones, 2) Adoptar una estructura de estudios basada en dos ciclos: grado que incluyen estudios de diplomado y licenciatura y postgrado compuesto por estudios de maestría y doctorado, 3) Establecer un sistema centrado en el alumno de transferencia y acumulación de créditos en el cual se incluya la carga de trabajo necesaria para la consecución de los objetivos de un programa. Estos objetivos se especifican preferiblemente en términos de los resultados del aprendizaje y de las competencias que se han de adquirir, 4) Promover la movilidad de estudiantes, profesores, investigadores y administradores para fortalecer la dimensión cultural, social, científica y tecnológica de la Unión Europea, 5) Promover la cooperación europea en materia de garantías de calidad, por medio del desarrollo de criterios y metodologías comparables y 6) Promover la dimensión europea en la enseñanza superior para que atraiga a estudiantes de diferentes países, favoreciendo su empleabilidad y competitividad en el mercado laboral internacional.

Posterior a esta iniciativa se sumaron otras generadas por instituciones de orden educativo y social. Por su lado la Unión Europea asumió esta iniciativa como parte de sus objetivos estratégicos de acción y declaró a través del Consejo Europeo de Lisboa en marzo de 2002 la intención de convertirse en la economía basada en el conocimiento más competitiva y dinámica del mundo, con la capacidad de crecer económicamente de manera sostenible con más y mejores empleos y con mayor cohesión social (Fernández Salinero, 2006).

Es en este marco de la iniciativa del EEES en donde se propone formular los objetivos de enseñanza como resultados de aprendizaje, expresados en términos de competencias vinculadas a los perfiles profesionales para los que preparan los estudios. Sin embargo el término competencia no se describe en forma específica en ninguna de las declaraciones anteriores mencionadas.

Otro esfuerzo importante a señalar, dadas las necesidades que plantea el EEES, se desarrolló con el nombre de proyecto Tuning (González y Wangenaa, 2003). Este proyecto realizado por las Universidades Europeas empezó en el 2001 en Europa e involucró a 135 países que buscaban puntos de convergencia en la educación profesional por competencias y facilitar la acreditación de las mismas en toda Europa. Fue tal el éxito alcanzado por el proyecto que se trasladó su metodología a América Latina y durante el periodo 2004 a 2007 se desarrolló en 19 países y 190 universidades latinoamericanas. El proyecto se componía de cuatro líneas de trabajo: 1) Identificación de competencias genéricas y específicas, 2) Identificación de enfoques de enseñanza, aprendizaje y evaluación, 3) Créditos académicos y 4) Comparación internacional en las titulaciones. Básicamente se buscó homogeneizar las competencias que se desarrollan en los alumnos de nivel superior, generando un listado de competencias utilizado en forma general por todas las Universidades involucradas, esta generalización de las competencias facilitará la certificación y acreditación de los títulos universitarios (Beneitone, Esquetini, González, Maletá, Siufi y Wagenaar, et al., 2007).

3.3. El concepto de competencia: Revisión de definiciones de competencia.

En este apartado se presenta una síntesis de las principales ideas asociadas al concepto de competencia desde una perspectiva educativa. Producto de la revisión de diversos autores con dicho enfoque (ver Apéndice C Definiciones de competencia por autores dentro del contexto educativo), esta síntesis engloba los aspectos que comparten sus definiciones y en muchos de los

casos se complementan. Sin embargo dado que el origen y la evolución de las competencias no es exclusiva del contexto educativo y existe la evidencia de un aporte significativo del contexto laboral, también se incluye una breve conclusión de los elementos más importantes del concepto en este contexto y un apartado con la revisión de autores de este rubro (ver Apéndice D Definición de competencia por autores dentro del contexto laboral). Se iniciará presentando la definición de competencia de autores con una perspectiva generalizada del concepto.

Un concepto general de competencia significa aquello que necesita cualquier persona para dar solución a los problemas a los que se enfrentará a lo largo de su vida. Por lo tanto esta competencia le permitirá al individuo intervenir eficazmente en situaciones en donde se pongan en juego conocimientos, habilidades y actitudes (Zavala y Arnau, 2007).

Los autores Cázares y Cuevas (2007) señalan que al concepto de competencia, entendido en forma general, se le atribuyen tres acepciones: primero, la que se refiere a la competitividad en cuanto a ser mejor que los demás, segunda que se relaciona con un ámbito de responsabilidad y por último, la acepción vinculada con la capacidad para hacer algo, saber cómo, por qué y para qué se hace, de tal forma que éste saber pueda ser transferible.

El concepto de competencia de Argudín (2005) no manifiesta una orientación definida hacia el contexto laboral o educativo y define las competencias como “Un conjunto de comportamientos sociales, afectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel un desempeño, una actividad o una tarea” (p.15).

Por otro lado, autores desde la perspectiva educativa toman como punto central el conjunto integral de componentes de la competencia y la diversidad de entornos en donde es importante su desempeño, manifestando así un objetivo que va más allá de la eficacia en el trabajo. Si

analizamos los conceptos del término competencia desde la perspectiva educativa podemos concluir que los autores destacan:

1. Las competencias se refieren a un conjunto de conocimientos, aprendizajes, habilidades, destrezas, actitudes, valores que se movilizan, es decir que se desarrollan en forma constante (Perrenoud, 2005). Al ser desarrolladas en forma constante, toman como referente “el eje vertical de la educación que señala que ésta dura lo que dura la vida de un individuo” (López, 2006, p.95).
2. Las competencias se manifiestan en el desempeño adecuado de alguna tarea o en alguna situación, pudiera ser de la vida cotidiana o laboral, transformando la realidad del sujeto, haciendo referencia al eje horizontal educativo que interpreta que todos los espacios donde transcurren nuestras vidas son espacios de educativos (López, 2006).
3. Las competencias pueden ser potencializadas a través de un proceso educativo y por consecuencia susceptible de evaluarse.
4. Las competencias favorecen la autonomía del alumno a través del pensamiento auto reflexivo.
5. Las competencias involucran comportamientos socio afectivos.

El concepto de competencia que tomaremos para esta investigación es el descrito por la UD.

Para esta institución una competencia “es el buen desempeño en contextos diversos y auténticos basado en la integración y activación de conocimientos, normas, técnicas, habilidades y destrezas, actitudes y valores” (Villa y Poblete, 2007, pp. 23-24.).

En contraparte, las definiciones de competencia dentro de la terminología laboral presentan a la competencia como un comportamiento susceptible de observarse y por lo tanto de medirse, el cual un individuo ha de desempeñar en una tarea o situación concreta para alcanzar la eficiencia.

Algunos también especifican que la competencia puede estar conformada por habilidades, destrezas y conocimientos y otros hacen alusión a la interacción con el entorno. Desde esta visión y resumiendo: la competencia es una cualidad que se requiere para desempeñarse bien en el trabajo y alcanzar el éxito.

Por último y para concluir este apartado se busca indicar la diferencia de la conceptualización laboral de la competencia con respecto de la educativa. La primera hace alusión y centra su enfoque en señalar a la competencia como la capacidad y habilidad de hacer algo bien en un contexto laboral, mientras que la segunda involucra aspectos más integrales de la persona, como aspectos valorales, psicológicos y actitudinales, así como la oportunidad que tiene el sujeto competente de desempeñarse con éxito a lo largo de su vida, a través de un proceso de autonomía y auto reflexión. En resumidas cuentas, el enfoque laboral tiene como objetivo educar para tener éxito en el trabajo y la conceptualización educativa, por llamarla de alguna forma en términos concretos, es para tener éxito en la vida, involucrando todos los aspectos de la persona, incluida la vida profesional.

Además, Perrenoud (2005), acierta al mencionar que las competencias se adquieren durante la formación, y continúan desarrollándose en los centros laborales, cuando el alumno tiene la posibilidad de aplicar lo visto en la escuela. Es en este discurso donde se puede observar con claridad en donde termina una conceptualización de competencia y comienza otra. Por un lado, desde un enfoque educativo, se puede decir que mientras el alumno permanece en la escuela debe de aprender las competencias generales que sienten las bases para el logro de los conocimientos, habilidades, actitudes y valores propios de la formación universitaria, en general y también de los propios de su área de especialización profesional. Dentro de esta educación por competencias también se le formará en aquellas competencias que le facilitarán seguir

aprendiendo a lo largo de su vida. Este enfoque es el que resulta relevante para esta investigación: la formación por competencias dentro de la educación superior y la forma en que éstas se desarrollan en las prácticas de laboratorio remoto.

3.4. Distinción del concepto de competencia y de otros términos relacionados

Dado que el concepto de competencia tiene variadas acepciones y se utiliza en forma indiscriminada en varios campos de acción, como se puede observar en el apartado anterior, en esta sección distinguiremos el concepto de competencia de otros conceptos afines y estrechamente relacionados, sobre todo en el ámbito educativo y laboral que pueden generar confusión. Esa información se muestra en la Tabla 9 Distinción y relación de términos afines al término Competencia y las definiciones conceptuales que dieron origen a este análisis se describen a detalle en el Apéndice E Definiciones de términos relacionados al concepto de competencia.

Tabla 9.

Distinción y relación de términos afines al término Competencia.

Concepto	Definición	Relación/diferencia con la competencia
Inteligencia	Estructura general para procesa información para generar una respuesta en un ambiente.	Pone en acción esa estructura y señala el desempeño idóneo específico.
Conocimientos	Representaciones mentales de diferentes hechos.	Se basa en el conocimiento, pero requiere su puesta en práctica, con componentes valorales y actitudinales.
Funciones	Son las actividades que se desarrollan dentro de un puesto/trabajo.	Implica, además de las funciones, el grado de idoneidad en éstas.
Calificaciones profesionales	Capacidad general de desempeñar un conjunto de tareas relativas a un oficio.	Enfatiza los procesos laborales/profesionales específicos y la idoneidad en el desempeño de las tareas.
Aptitud	Es la potencia humana que las personas poseen y pueden desarrollarse a través de la educación.	Es un comportamiento basado en el desarrollo de dicha aptitud ejecutada en situaciones concretas.

Tabla 9.
Distinción y relación de términos afines al término Competencia.

Concepto	Definición	Relación/diferencia con la competencia
Capacidad	Condición cognitiva, afectiva y psicomotriz fundamentales para aprender.	Es un componente de la competencia, pero en el grado de idoneidad para su actuación.
Destreza	Habilidad motora para hacer algo con precisión	Parte de la habilidad motora para la actuación, pero también integra el conocimiento, procedimiento y actitudes para alcanzar el objetivo
Habilidad	Es un proceso mediante el cual se realizan tareas y actividades con eficacia y eficiencia.	Demanda la eficacia y la eficiencia pero integra también componentes actitudinales y morales.
Actitud	Es una disposición afectiva a la acción.	Es un componente de la competencia. Se refiere a los valores, estrategias psicoafectivas y actitudes.

3.5. Características del concepto de competencia

Diversos autores, de acuerdo a sus definiciones y enfoque disciplinar, proponen características del concepto de competencia. Independientemente si se trata de un enfoque laboral o educativo, las características de las competencias parecen ser las mismas y en conjunto ayudan a la comprensión del término. A continuación se presentan las características que Tobón (2005), Malpica (1996), Sagi-Vela Grande (2004) y Perrenoud (2005) describen como parte de la naturaleza de las competencias.

Tobón (2005) menciona que las competencias poseen cinco características fundamentales: a) se basan en un contexto determinado, b) se enfocan en la idoneidad, c) tienen como eje la actuación, d) buscan dar solución a problemas y e) abordan el desempeño en forma íntegra. Estas características tienen tinte de contextualización laboral.

El concepto de competencia, desde el enfoque educativo tecnológico de nivel medio y superior, es descrito por Malpica (1996) como competencia ocupacional y señala cuatro componentes básicos del constructo.

En un primer plano, la competencia se centra en el desempeño de las personas. Esta característica está relacionada con el hecho de que la educación debe de tener un impacto en la actuación de los individuos y no convertirse en una mera acumulación de conocimientos. La segunda característica se refiere al desempeño de la competencia en una situación en concreto en donde poseer dicha competencia sea relevante. La tercera característica de Malpica (1996) indica que la competencia tiene un carácter de unidad, ya que conforma una totalidad, y aunque pueda disgregarse, cada uno de sus componentes por si mismos no hacen la competencia. Es una unidad en donde convergen el saber ser y el saber hacer. Por último la cuarta característica de competencia, es que favorece el desarrollo de mayores niveles de autonomía de los individuos.

Otras características pertinentes de mencionar son las señaladas por Sagi-Vela Grande (2004), que desde el enfoque de gestión por competencias retoma algunas de las características señaladas ya por Tobón (2005) y Malpica (1996) es un concepto multi dimensional, reflejan la aportación más que la actividad o función en sí, permanencia temporal, es aplicable, su aplicación supone la consecución de un logro y es susceptible de medirse.

Por último, las características que señala Perrenoud (2005), de carácter cien por ciento educativo son: a) las competencias parten de los conocimientos, b) la información que conforma la competencia debe de permitir la adquisición de nuevas habilidades y c) implican un desarrollo progresivo, es decir, cada competencia es un elemento en desarrollo. Si analizamos las ideas de Perrenoud, no es difícil visualizar que se centra en los procesos de adquisición de conocimientos y desarrollo de habilidades, más que en la ejecución o desempeño en una situación determinada.

3.6. Componentes estructurales de una competencia

Los componentes específicos que menciona Tobón (2005) fueron tomados del enfoque de las competencias laborales y de la educación para el trabajo. Se considera importante incluirlas, aunque provengan de un enfoque laboral, ya que sus elementos son las mismas unidades que se emplean en el proceso de identificación y descripción en el área educativa y son contempladas en su mayoría en el Modelo de las Competencias Genéricas de la UD.

1. Identificación de la competencia. En esta sección se incluye el nombre y la descripción de la competencia a través de un verbo en infinitivo, señala un objeto sobre el cual recae la acción y una condición de calidad.

2. Elementos de la competencia. Son los elementos específicos que componen la competencia identificada.

3. Criterios de desempeño. Los criterios de una competencia son las cualidades que deben de tener las evidencias para determinar niveles de desarrollo de dichas competencias. Estos puntualizan los mínimos esperados para tal o cual producto de aprendizaje que revela la existencia de una competencia, siempre considerando el proceso que permitió dicha construcción (Cázares y Cuevas, 2007).

4. Saberes esenciales. Son los conocimientos requeridos para que la persona pueda lograr los resultados especificados en los criterios de desempeño. Estos saberes son de tres tipos: saber ser, saber conocer y saber hacer.

5. Rango de aplicación. Son las diversas clases, tipos y naturalezas en las cuales se aplican los elementos de competencia y los criterios de desempeño. En estos rangos quedan implícitas diversas variantes de la competencia.

6. Evidencias requeridas. Son las pruebas necesarias para juzgar y evaluar la competencia de una persona, de acuerdo con los criterios de desempeño, los saberes esenciales y los rangos de aplicación.

7. Problemas. Son las situaciones complejas que la persona debe de solucionar en forma adecuada mediante la ejecución de la competencia.

8. Caos e incertidumbre. Se refiere a la descripción de casos de incertidumbre asociadas al desempeño de la competencia, los cuales deben de ser afrontados mediante estrategias.

3.7. Clasificaciones de Competencias

Las competencias pueden clasificarse en base a diversos criterios, según su eje fundamental. A continuación se presentan algunos esquemas de clasificación.

Gallego (2000) distingue dos tipos de competencias según el grado de idoneidad en la ejecución: a) Competencias diferenciadoras: son las características que hacen posible que una

persona se desempeñe en forma superior a otra, aún en las mismas circunstancias de preparación y en condiciones idénticas y b) Competencias de umbral: se refieren al desempeño normal y adecuado en una tarea específica. Esta clasificación encuentra más eco en el contexto laboral, sin embargo pudieran servir como lineamientos para los criterios de evaluación de la formación basada en competencias.

Para Tobón (2005) las competencias se pueden clasificar de acuerdo al nivel de escolaridad y complejidad de los estudios adquiridos. De este modo surgen dos grupos: a) las Competencias laborales que se refieren a los conocimientos y habilidades adquiridos mediante estudios técnicos y se aplican en labores muy específicas y b) las Competencias Profesionales que son el resultado del estudio profesional de nivel superior y se caracterizan por la flexibilidad y amplitud y la capacidad para solucionar problemas complejos.

Según Echeverría, Isus y Sarasola (1999) se pueden abarcar cuatro clases generales de competencias.

1. Competencias técnicas, que son las destrezas y conocimientos necesarios para abordar un amplio campo profesional.
2. Competencias metodológicas que indican como analizar y resolver problemas.
3. Competencias participativas en donde se manifiestan habilidades para colaborar y trabajar en equipo.
4. Competencias personales que se refieren a comportamientos complejos que indican la presencia de valores y actitudes como la participación activa en el trabajo, la toma de decisiones y la aceptación de responsabilidades.

Por su amplitud, Vargas (1999) divide las competencias en básicas, genéricas y específicas.

Las Competencias básicas: son las competencias fundamentales para vivir en sociedad y poder trabajar en cualquier ambiente de trabajo. Se caracterizan porque: 1) son la base para la formación de otras competencias, 2) se forman en la educación básica e intermedia, 3) dan la posibilidad de que la persona pueda analizar, comprender y dar solución a problemas cotidianos y 4) son el eje central en el proceso formativo de cualquier tipo. Dentro de este tipo de competencias encontramos la competencia comunicativa, la competencia matemática, la competencia de auto gestión del proyecto ético de vida, la competencia del manejo de las nuevas tecnologías de información y de comunicación, la competencia del afrontamiento al cambio y la competencia de liderazgo.

Las Competencias genéricas: Son las competencias comunes a varias profesiones. Estas competencias se caracterizan porque 1) favorecen la obtención, conservación, movilización y adaptación al empleo, 2) no están ligadas a una profesión en particular, 3) se obtienen a través de formas sistematizadas de enseñanza aprendizaje y 4) su adquisición y desempeño puede evaluarse rigurosamente. Algunas de las competencias genéricas solicitadas por las empresas según el informe de *Secretary's Commission on Achieving Necessary Skills ((SCANS), 1992)* son: Emprendimiento, Gestión de recursos, Trabajo en equipo, Gestión de información, Comprensión sistémica, Resolución de problemas y Planificación del trabajo.

Competencias específicas: son las competencias propias de una profesión u ocupación. Son altamente especializadas y requieren procesos educativos específicos.

La clasificación propuesta por Vargas (1999) es ampliamente utilizada en diversos modelos de formación por competencias por ejemplo la propuesta de Fernández-Salineró (2006). En esta clasificación se proponen dos grandes grupos: las Competencias individuales y las organizativas. En el primer grupo de las Competencias individuales se incluyen la clasificación de Vargas

(1999) de competencias genéricas, básicas y específicas, salvo a que se hace referencia a éstas en diferentes condiciones y en función de cada una de las personas que se ven implicadas en su adquisición. En el segundo grupo de las Competencias organizativas se encuentran las competencias relacionadas con los resultados que la empresa requiere de sus miembros. Surge a través de la cooperación y de la sinergia existente entre las competencias individuales y busca la complementariedad y el encadenamiento de competencias.

Pero el caso más relevante que es necesario subrayar es que la clasificación de Vargas es la base para el Modelo de Competencias propuesto para el Proyecto Tuning, en donde se distinguen dos tipos de competencias las genéricas y las específicas. Las primeras son las habilidades transferibles y que cada vez resultan más importantes en la preparación de los alumnos para enfrentarse en un futuro de cara a la sociedad como profesionales y ciudadanos. Por su parte, las segundas se refieren a las competencias relativas a las áreas de la profesión. Lo relevante radica en que estas competencias genéricas especificadas en el Proyecto Tuning son las mismas competencias que configuran el Modelo de la Universidad de Deusto que sirve como marco de referencia para esta investigación. En el siguiente apartado se presentan algunos ejemplos de modelos de competencias desarrolladas en la formación por competencias universitaria y se describe a detalle el Modelo de Competencias Genéricas de la UD, soporte teórico importante para esta investigación.

3.8. Modelos de Competencias

Los modelos de competencias son propuestas de grupos de competencias que han de desarrollarse en los alumnos. Estos modelos surgen a partir de las clasificaciones de competencias y éstas a su vez tienen su origen en las distintas conceptualizaciones acerca del aprendizaje y de la educación basada en competencias.

El enfoque de competencias surgió en el ámbito laboral pero se permeó al educativo y fue entonces que tomó la forma de un enfoque de enseñanza aprendizaje con una perspectiva integral de la educación del alumno (Villa y Poblete, 2007). Esta transformación parece aún no ser clara y se complica aún más debido a que la relación de ambos contextos, el mercado laboral y la educación, es inevitable y se encuentran en una relación recíproca: la escuela prepara para la vida laboral y los centros de trabajos demandan a la escuela las características necesarias para el adecuado ejercicio profesional del futuro egresado (Tobón, 2005).

Algunas posturas tienden a contemplar a la educación basada en competencias como un acto de instrucción en un grupo de conocimientos y habilidades que garantizarán la empleabilidad en el mercado de trabajo y se enfocan en la relación ciudadano-trabajador competente (Braslavsky, 1995).

Este enfoque ha dado lugar a la creación de modelos por competencias como el de Argudín (2005) basado en el binomio empresa-individuo de la sociedad de la información, el Modelo de Competencias Laborales creadas por Carnevale, Gainer y Meltzer (1990) que surgió a partir del Informe SCANS y en donde resultaron siete competencias básicas y necesarias en el trabajo; el trabajo de Claude Levy-Leboyer (2000) quien asume un modelo de competencias en el contexto del trabajo y está formado por un listado de supra competencias agrupadas en cuatro grupos: a) Competencias Intelectuales que incluye las competencias de Perspectiva estratégica, Análisis y sentido común, Planificación y organización; b) Competencias Interpersonales que incluye las competencias de Dirigir colaboradores, Decisión, Persuasión, Sensibilidad Interpersonal y Comunicación oral; c) Competencias de Adaptabilidad que se refiere a la competencia de Adaptación al medio y d) Competencias de orientación a resultados compuesta por las competencias de Energía e iniciativa, Deseos de éxito y Sensatez para los negocios.

Otros autores tienen una consideración más amplia e integral de la educación por competencias y buscan la preparación del estudiante para la vida en general, incluyendo por supuesto el aspecto laboral (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación la Ciencia y la Cultura, 1995). Dentro de esta categoría de ideas se encuentran autores como Tobón (2005), quien partidario de este enfoque propone:

Conceptualizar a la formación por competencias como procesos complejos que las personas ponen en acción-actuación-creación, para resolver problemas y realizar actividades (de la vida cotidiana y del contexto laboral-profesional), aportando a la construcción y transformación de la realidad, para lo cual integran el saber ser, el saber conocer y el saber hacer, teniendo en cuenta los requerimientos del entorno, las necesidades personales y los procesos de incertidumbre, con autonomía intelectual, conciencia crítica, creatividad y espíritu de reto, asumiendo las consecuencias de los actos y buscando el bienestar humano (p.49).

Desde la perspectiva de Perrenoud (2005), la formación basada en competencias es la movilización de los conocimientos para que se desarrollen habilidades y así llevar a un desarrollo progresivo de las competencias.

Por su parte Villa y Poblete (2007) señalan que el aprendizaje basado en competencias puede entenderse como un posible abandono de objetivos críticamente académicos como la formación humanística e integral del estudiante, debido a la estrecha relación que guardan las competencias con el ámbito laboral. Pero hacen hincapié en que la educación basada en competencias no busca sólo mejorar la preparación profesional de los estudiantes para ocupar puestos de trabajo, sino “principalmente ofrecer una formación más sólida, más firme, más acorde con el enfoque de lo que debe ser una buena formación universitaria, que ayude a los estudiantes a saber, saber hacer, convivir y ser” (p. 47).

Por ello, retomando la concepción y el enfoque educativo que prevalece en esta investigación nos centraremos en una perspectiva educativa e integral del enfoque de competencias y se concluye que la educación basada en competencias es un “sistema de enseñanza aprendizaje que progresivamente va desarrollando la autonomía de los estudiantes y su capacidad de aprender a aprender” (Villa y Poblete, 2007, p. 30) y que va más allá de una metodología del profesor, en dónde éste se centra en organizar las actividades de aprendizaje de los alumnos, seguimiento y evaluación de los aprendizajes de los alumnos.

Enseguida se describe el Modelo de Competencias de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquía, como un ejemplo de modelo de aprendizaje basado en competencias.

3.8.1. Modelo de Competencias de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquía.

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquía, Colombia en un esfuerzo por centrar su labor educativa en el enfoque de competencias, desarrolló un proceso de transformación curricular en Ingeniería Industrial a partir de los resultados alcanzados en el proyecto de investigación realizado por el grupo de investigación Productividad Siglo XXI, con la participación de la Asociación de Egresados (ASIDUA). Para este proyecto se parte de la definición de competencia propuesta por el Consejo Federal de Argentina (OIT. CINTERFOR, 2006): la competencia es un conjunto identificable y susceptible de evaluación de conocimientos, habilidades, valores y actitudes relacionadas entre sí que permiten el desempeño satisfactorio en situaciones reales de trabajo, según estándares utilizados en el área ocupacional.

También se orientaron en base a las cinco categorías clasificadoras de la complejidad de los trabajos, según la Clasificación Nacional de Ocupaciones, que incluye desde aquella donde las destrezas son muy importantes y los conocimientos no son tan exigentes, hasta la que exige

máximas habilidades mentales y de liderazgo, ubicando las funciones del ingeniero industrial en el nivel 4 que indica la realización de actividades complejas en contextos cambiantes, alto grado de autonomía, responsabilidad por el trabajo de otros y en ocasiones hay responsabilidad por la asignación de recursos. A partir de esta información se procedió a la elaboración de un currículo basado en la formación por competencias que integrara las capacidades intelectuales, comunicativas y de solución de problemas, dando lugar a las competencias profesionales que se definen como: un subconjunto de las competencias laborales y están relacionadas con el ejercicio calificado de una profesión. Dentro de este currículo se integran dos clases de competencias: las genéricas y las específicas. Las primeras se refieren a las que deben desarrollar todos los profesionales y las específicas están referidas a aspectos muy técnicos de una profesión (Tirado, L.J., Estrada, J., Ortiz, R. et al, 2007).

El diseño curricular se llevó a cabo siguiendo la metodología sugerida por Tobón (2004, citado por Tirado, L.J., Estrada, J., Ortiz, R. et al, 2007) que apunta los siguientes pasos:

1. Evaluación del plan de formación actual. Analizar la pertinencia científica y social, los aspectos positivos y negativos, ineficiencias e insuficiencias del programa.
2. Investigación del entorno. Realizar un diagnóstico en los campos: educativo, tecnológico, socio económico, ocupacional, legal y organizacional y de igual forma identificar las tendencias que se deben afrontar a mediano plazo.
3. Elaboración del mapa de competencias. Identificando las Competencias Globales, las unidades de competencia, elementos de competencia y sus componentes.

4. Diseño de los núcleos problematizadores. Los cuales se construyen alrededor de competencias globales y están referidos a grandes problemas relacionados con el entorno laboral y profesional.

5. Módulos o proyectos formativos. Se elaboran a partir de los nodos problematizadores. Pueden corresponder a unidades de competencias que responden a un problema más concreto. Los proyectos formativos se diseñan con base en un problema o unidad de competencia, la cual contiene elementos de competencia. Debe especificar detalladamente la metodología (trabajo presencial e independiente del estudiante), los recursos, el sistema de evaluación. Por lo general se trabaja por problemas, proyectos o casos.

El grupo de investigación definió las fases para la construcción del modelo, en base a los resultados obtenidos por la investigación entre el Departamento de Ingeniería Industrial y la ASIDUA. Este proyecto realizó la búsqueda de antecedentes nacionales y bibliográficos e ilustró la metodología del análisis funcional, probada en la definición de competencias laborales para 409 titulaciones de las cuales, para 2005, tenían cerca de 23.900 certificaciones.

Las fases de la construcción del modelo fueron las siguientes:

1. Definición de la misión de los ingenieros industriales la cual se llevó a cabo previa investigación en las principales universidades extranjeras y nacionales donde existe el programa de Ingeniería Industrial. Posteriormente la misión propuesta para los egresados de la Universidad de Antioquía fue modificada y resumida por el Departamento de Ingeniería Industrial y posteriormente aprobada por el Comité de Carrera.

2. Se realizó un diagnóstico de los entornos socio económico, ocupacional, organizacional, tecnológico, educativo y legal con ayuda de otras universidades de la ciudad: la Universidad Nacional, Autónoma Latinoamericana, Escuela de Ingeniería, Politécnico JIC y San Buenaventura.

3. Se identificaron y analizaron las prospectivas 2015 a nivel mundial, nacional y regional.

4. Se generó el Mapa funcional de competencias. El mapa funcional de competencias se generó a partir del análisis de las funciones de los Ingenieros y las dividieron en la siguiente clasificación: funciones clave, funciones principales y funciones específicas. De tal modo que las funciones clave dieron pie a la identificación de las competencias globales, las funciones principales originaron las unidades de competencia y de las funciones específicas surgieron los elementos de la competencia. Se identificaron las siguientes funciones clave: innovación, gestión de la producción y gestión empresarial. Y en forma análoga se hizo lo mismo hacia el interior de cada una de estas competencias globales, generando así las unidades de competencia.

5. Por último, se identificaron los elementos de la competencia y las seis componentes para el desarrollo de cada elemento: a) las habilidades requeridas que corresponden al saber hacer, b) los conocimientos de teorías, leyes, escuelas y metodologías, que hacen referencia al saber, c) las actitudes, es decir las predisposiciones de la persona hacia una actividad, oficio o situación, d) los valores que guían el comportamiento para los actos humanos y que se asocian al ser, e) las evidencias que corresponden a los indicadores de la competencia y que pueden tomar forma de producto, proceso o conocimiento y f) el rango de aplicación, que es el campo donde se realiza la función o actividad.

En esta primera sección de la revisión teórica hemos abordado el tema de las teorías del aprendizaje y las competencias, buscando profundizar en sus aspectos más importantes para facilitar la contextualización y la interpretación de los resultados de la investigación. Se comenzó con la descripción de las principales teorías educativas, enfocándonos en las teorías cognoscitivas y abordando tres principalmente: la teoría del procesamiento de la información, el contextualismo, y el constructivismo; se retomaron conceptos propios de la corriente constructivista como el aprendizaje significativo, la transferencia del aprendizaje y algunos métodos de enseñanza. Posteriormente se hizo una revisión del término competencia y su desarrollo a lo largo de diversas corrientes de pensamiento y las contribuciones teóricas de autores de distintas áreas del conocimiento; se definió a la competencia, distinguiéndolo de otros términos y señalando sus características más importantes y se describieron diversas clasificaciones de competencias y modelos de competencias, desde la perspectiva de la formación basada en competencias, enfatizando y describiendo a detalle el Modelo de las Competencias Genéricas de la UD.

Enseguida se abordará el tema de los Laboratorios remotos, contexto en donde se estudia el desarrollo de las Competencias Genéricas por parte de los alumnos del Laboratorio de Teleoperaciones.

4. Laboratorios Remotos

En este segundo apartado de la revisión teórica se incluyen los aspectos generales sobre los Laboratorios remotos, sus antecedentes en la Teleoperación, su desarrollo a través de los laboratorios virtuales, características, así como ventajas y desventajas. Se revisa esta información

desde un punto de vista descriptivo, para dar al lector los elementos suficientes que ayuden a contextualizar el tema de estudio en donde se encuentra inmersa la investigación: el desarrollo de competencias dentro de un ambiente de aprendizaje tecnológico caracterizado por el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs), específicamente en el laboratorio remoto.

4.1. Antecedentes: La Teleoperación

La complejidad de las actividades prácticas de laboratorio en diferentes ámbitos de conocimiento y el progreso en el desarrollo de las TICs y los sistemas de tecnología de cómputo han ayudado a la evolución de los laboratorios tradicionales a laboratorios virtuales y éstos a laboratorios remotos (Rosado y Herreros, 2005). Tales desarrollos tecnológicos aplicados a los laboratorios tradicionales tienen su principio en la Teleoperación.

La Teleoperación puede definirse como la posibilidad de manipular y controlar a distancia ciertos recursos con las mismas posibilidades que se tendría si se operara sobre ellos de forma local, manual y directa. En el ámbito educativo la Teleoperación permite acceso a los elementos de un laboratorio de prácticas utilizando los recursos que nos brinda la red Internet y con un nivel de presencia suficiente para poder desarrollar las actividades prácticas con la misma validez a como si estas se desarrollasen de la forma tradicional en las dependencias del laboratorio. De esta concepción la aplicamos al acceso a los laboratorios presenciales sin restricciones espacio-temporales, surge el concepto del laboratorio remoto basado en Internet.

4.2. Laboratorios tradicionales, virtuales y remotos

El laboratorio tradicional ha sido el único lugar de experimentación, durante mucho tiempo, tanto de estudiantes como de profesores. Es ampliamente reconocida en el ámbito académico, la

importancia que tiene en el aprendizaje del alumno la experimentación directa de éste en la aplicación de conocimientos en situaciones concretas en donde el estudiante pueda entrenarse en la aplicación del método científico (Rosales y Herreros, 2005).

El laboratorio permite al alumno aplicar en la realidad los principios teóricos que aprende en el aula así como familiarizarlo con el manejo de instrumentos y equipos usados en situaciones reales. Estas clases prácticas introducen al alumno a la enseñanza del “Método Científico”, las clases de prácticas se basan en la observación, en el análisis y clasificación de datos, en la evaluación de resultados y en la comparación con las predicciones de la teoría (Candelas, et al., 2004). Todo lo anterior fuertemente supeditado por los equipos disponibles en el laboratorio tradicional.

Los laboratorios tradicionales plantean ventajas como: a) un alto nivel de interactividad entre el alumno, el profesor y los materiales y equipo, b) aumenta el grado de motivación de los alumnos para realizar las prácticas al tomar éste un rol protagónico y c) desarrolla habilidades cognitivas que se ponen en práctica durante la fase de experimentación (Rosado y Herreros, 2005).

En contraparte estos mismos autores identifican las dificultades que afronta el aprendizaje a través del uso del laboratorio: a) altos costos de los materiales del laboratorio, b) restringida capacidad de recursos personales y de espacio, c) necesidad de supervisión directa y constante del profesor, d) cada alumno necesita participar durante la práctica desde un rol activo, e) Se requiere la presencia física de todos los participantes y f) los riesgo que conlleva para el estudiante entrar en contacto con dispositivos y técnicas con las que no están familiarizado.

Otros autores como Jiménez, Reinoso, Puerto y Azorín, (s.f.) coinciden con Rosales y Herreros (2005) en algunas desventajas de los laboratorios tradicionales, por ejemplo en cuanto a

la limitada disponibilidad de horario y el escaso número de alumnos que pueden realizar las prácticas debido a la pobre infraestructura física. Además añaden una nueva desventaja al comentar que el sistema de evaluación puede no ser representativo del aprendizaje que lograron los alumnos que asistieron a realizar la actividad durante las prácticas de laboratorio.

4.3. Laboratorios virtuales: concepto, ventajas y desventajas

Rosales y Herreros (2005) “Un laboratorio virtual es un sistema computacional que pretende aproximar el ambiente de un laboratorio tradicional”. En estos laboratorios se visualizan procedimientos a través de imágenes o animaciones y se siguen pasos específicos para lograr los experimentos programados por el profesor de antemano.

Las principales ventajas que plantean los laboratorios virtuales son a) Acerca y facilita a un mayor número de alumnos la realización de experiencias, b) el alumno y el laboratorio no necesitan coincidir en tiempo y espacio para interactuar, c) proporcionan flexibilidad de horario, d) se evita correr riesgos en el desarrollo de las prácticas, e) se reducen los costos de infraestructura y mantenimiento de los laboratorios tradicionales, f) es una herramienta de auto aprendizaje, ya que permite que el alumno realice cambios en las variables de entrada, dándole la oportunidad de configurar nuevos experimentos, g) le permite al alumno contar con una visión más clara de los fenómenos estudiados, h) los alumnos aprenden a través del ensayo y el error, sin temor a accidentes e i) permite la repetición del mismo experimento las veces que sean necesarias para lograr el aprendizaje.

En contraparte el laboratorio virtual también plantea ciertas desventajas. Esta son: a) No puede sustituir la experiencia práctica altamente enriquecedora del laboratorio tradicional, b)

se corre el riesgo de que el alumno se comporte como un mero espectador del fenómeno, c) el alumno no utiliza elementos reales lo que provoca una pérdida parcial de la visión de la realidad, d) puede haber insuficiencia de simulaciones adecuadas para el tema que el profesor desea trabajar y e) En la actualidad existen pocas experiencias realizadas con laboratorios virtuales en los centros educativos (Rosales y Herreros, 2005)

4.4. Laboratorios remotos: concepto, ventajas y desventajas

Los laboratorios remotos son sistemas basados en instrumentación real de laboratorio que permite al alumno realizar actividades prácticas de forma local o remota, transfiriendo la información entre el proceso y el estudiante de manera uni o bidireccional. El alumno utiliza y controla los recursos disponibles en el laboratorio, a través de estaciones de trabajo de Intranet o bien a través de Internet.

Los laboratorios remotos han sucedido a los laboratorios virtuales ya que representan una mejor herramienta de aprendizaje y práctica para los alumnos de estudios superiores. A continuación se mencionan las ventajas que estos laboratorios representan para las organizaciones educativas y para los alumnos.

1. El sistema puede monitorear el uso correcto de los equipos, evitando daños en los mismos debido a un mal uso y aumentando su ciclo de vida (Candelas, et al., 2004).
2. Candelas, et. al.,(2004) mencionan que posibilitan mecanismos de evaluación del conocimiento adquirido por los alumnos, así como del trabajo real que han realizado.
3. Los laboratorios remotos pueden incrementar la dedicación de los alumnos a la realización de prácticas y mejorar el proceso de aprendizaje (Jiménez, et al., s.f.).

Otro aspecto destacable de los laboratorios remotos y que apuntan a su favor es que desde el punto vista educativo el laboratorio remoto consigue los siete principios básicos de la educación (Domínguez, Herrera y Fuentes, 2005): a) Facilitar y proporcionar comunicación bidireccional sincrónica y asincrónica entre los estudiantes y los profesores, b) Trabajo en equipo y colaboración, c) Promover el aprendizaje activo, d) Proporcionar herramientas de evaluación y autoevaluación para que el alumno conozca cual es su rendimiento y nivel de conocimientos en todo momento, e) Un tiempo de tarea específico determinado por los propios alumnos, f) Los docentes deben proporcionar a los alumnos materiales atractivos y de alta calidad para que el alumno se encuentre motivado y g) Respeto por la diversidad de los estudiantes.

Pero no todas son ventajas para los laboratorios remotos, aún y cuando parezcan hasta ahora como una de las mejores opciones para la realización de prácticas en el campo educativo de carreras de ingeniería, también existen algunas desventajas las cuales mencionamos a continuación.

1. En un primer plano y de manera inmediata resulta costosa su implementación. Se requieren disponer de sistemas operativos que permitan la experimentación en tiempo real. Al conectar sistemas reales de laboratorio a Internet, es necesario implementar los protocolos de comunicaciones correspondientes y procesadores potentes, los cuales encarecen el producto.

2. Todas las acciones sobre los sistemas deben poder realizarse utilizando entradas y salidas digitales o analógicas, por lo que tanto el hardware como el software han de ser suficientemente robustos para que no fallen en ningún momento, mientras el alumno los está utilizando de manera que responda a las expectativas que éste tenga.

3. Son pocas las Universidades que han logrado implementar verdaderos laboratorios remotos. En la mayor parte de los centros docentes no universitarios, aún no se desarrollan este tipo de

experiencias, debido a la escasa formación del profesorado, la falta de medios informáticos y los recursos que supone implementar estos sistemas.

Por último, cabe destacar la principal diferencia entre el laboratorio virtual y remoto. Los laboratorios virtuales plantean dificultades para que el alumno experimente en forma real los aprendizajes derivados de sus prácticas debido a que las plataformas virtuales se basan en datos que ya han sido generados de antemano por los docentes y que representan simulaciones. Esta diferencia radica en el tipo de computación subyacente, por lo tanto se limita el nivel de interactividad del alumno con las variables que pudieran ser susceptibles de transformaciones en la práctica experimental. Por otro lado los laboratorios remotos se basan en instrumentos reales como tarjetas de adquisición de datos, instrumentos de medida, conexiones en interfaces diversas, por mencionar algunos, proporcionando un mayor nivel de interacción al momento en que el alumno entra en contacto con equipamiento real, en lugar de entrar en contacto con programas simulados. El alumno puede trabajar con los instrumentos virtuales diseñados para la práctica los cuales son idénticos a los reales y la respuesta de los sistemas es la de un sistema real y no utiliza la simulación más que para la comparación de los resultados.

4.5. Componentes del laboratorio remoto.

La arquitectura de un laboratorio remoto se articula de acuerdo con el paradigma cliente-servidor, además también se compone de otros elementos que intervienen en mayor o menor medida en las actividades de Teleoperación y que de hecho pueden estar o no presentes en todos los tele laboratorios, todo dependerá de los objetivos que se persigan y de los recursos que se dispongan. Estos son:

1. Usuario de experimentación. Es el software que reside en el ordenador del usuario y que se asocia a la interfaz de experimentación que posibilita el envío de los parámetros y la visualización de los resultados.
2. Servidor. Es un computador ubicado cerca de la planta a operar y equipado con la interfaz hardware-software necesaria para comunicarse con los sensores y actuadores. Así mismo, cuenta con las interfaces y protocolos necesarios para su comunicación con el mundo exterior, es decir, con los usuarios.
3. Servidor de comandos y consultas de planta. Es un componente software que reside en el servidor y que permanece a la escucha de peticiones de conexión por parte de los usuarios de experimentación. Recibe los comandos y consultas de los usuarios y los remite a la planta, devolviendo como respuestas los datos extraídos a través del hardware de instrumentación.
4. Red. Es el nexo que une al usuario de experimentación con el servidor de comandos y consultas.
5. Planta. Es el sistema a controlar de forma remota. Está conectado directamente con el servidor a través del hardware de instrumentación.
6. Instrumentación. Contiene todo el hardware utilizado para la conexión de la planta con el servidor: tarjetas de adquisición de datos, codificadores ópticos, amplificadores, etc.
7. Sistema gestor de base de datos. Contiene toda la información relacionada a los datos de usuarios, reserva de tiempo, definición y parametrización de experimentos, resultados obtenidos, informes de utilización, grabaciones de vídeo, entre otros.

8. Sistema de iluminación. Entorno complementario que permite a un usuario acceder al sistema de forma remota las 24 horas del día con independencia de las condiciones lumínicas. Lo idóneo es que el sistema de iluminación esté activo durante la existencia de una conexión, permaneciendo apagado el resto del tiempo.
9. Sistema de visualización remota. permite visualizar qué es lo que está sucediendo en la planta a medida que se realiza el experimento. En aquellos casos en los que se contempla, el sistema de escucha se engloba dentro del sistema de visualización remota.

MÉTODO

Enfoque y diseño de la investigación.

El presente estudio tiene una perspectiva fenomenológica. Desde esta perspectiva se busca entender los sucesos desde la visión de los actores principales involucrados en el fenómeno estudiado (Taylor y Bogdan, 1987). Es decir, lo relevante es cómo conciben la realidad educativa los alumnos que cursan la materia de Laboratorio de Teleingeniería.

Dentro de la corriente fenomenológica, el interaccionismo simbólico (Mead, 1934 citado por Taylor y Bogdan, 1987) atribuye importancia primordial a la creación de significados sociales que las personas asignan a situaciones, cosas o personas. En su tercera premisa fundamental del interaccionismo simbólico, Blumer (1969, citado por Taylor y Bogdan, 1987) afirma que las personas asignan significados a situaciones, cosas y otras personas, y así mismos a través de la interpretación. En el presente estudio, será la interpretación de los alumnos y del propio docente, la base para identificar cuáles son las competencias que, a su ver y entendimiento, están desarrollando a través de las prácticas de laboratorio remoto y también cuál es el impacto que éstas tienen en su preparación académica y profesional.

Es un estudio naturalista (Taylor y Bogdan, 1987), ya que a través del enfoque fenomenológico y utilizando métodos cualitativos de recolección de información se abordará a los principales actores en una forma natural, no intrusiva, dialogando con ellos y obteniendo información que nos arroje luz sobre la pregunta de investigación. Usando la entrevista y el análisis de documentos, se pretende indagar acerca de cuáles son las competencias, que, desde la visión de los alumnos y el docente titular del curso, se están desarrollando a través de la utilización de prácticas en el laboratorio remoto. No se busca generar o corroborar una postura evaluadora de la

calidad y pertinencia de las competencias en dichas prácticas, sino solamente identificar cuáles son las competencias que, partiendo de un modelo previamente establecido se desarrollan o no a través de las prácticas de Teleoperación.

Escenarios

El escenario fueron los 24 alumnos y el profesor titular del curso de Laboratorio de Teleoperación de la Carrera de Ingeniería en Mecatrónica del Tecnológico de Monterrey Campus Monterrey impartido en el semestre agosto diciembre de 2008.

En un primer momento se planteó aplicar el cuestionario a todos los alumnos del curso, sin embargo sólo 22 alumnos lo respondieron, ya que dos de ellos no asistieron durante la sesión en que la aplicación se llevó a cabo. Se aplicó este criterio debido a que se consideró importante tener la visión de todos los alumnos acerca de las competencias que realizaron durante el ejercicio de las prácticas de Teleoperación, a fin de recabar la totalidad de los sujetos dentro del fenómeno de estudio. En este sentido las apreciaciones de cada uno de los encuestados se consideró igualmente importante.

Para realizar la entrevista semi estructurada a los alumnos se utilizó el muestreo intencional y se eligió una muestra dirigida en donde la elección del número de participantes dependió del criterio del investigador (Hernández, Fernández, Baptista, 2006). Los informantes en la entrevista semi estructurada, de acuerdo a los criterios del muestreo teórico señalados por Glaser y Strauss (1967, citados por Taylor y Bogdan, 1987) fueron cuatro alumnos cuya elección se basó en su disposición para participar y el alto grado de motivación que mostraron a lo largo del semestre

académico que cursaron, así como sus altas calificaciones en el curso de Teleoperación. Estos alumnos fueron sugeridos por el titular del curso.

Desarrollo de los Instrumentos

A fin de obtener la información necesaria para dar respuesta a los objetivos de investigación, el estudio requirió el desarrollo de tres instrumentos que fueron aplicados a las fuentes de información: un cuestionario tipo encuesta para los alumnos, (ver Apéndice F Cuestionario aplicado a los Alumnos del Laboratorio de Teleoperaciones de Mecatrónica del Tecnológico de Monterrey Campus Monterrey), una entrevista semi estructurada a los alumnos (ver Apéndice H Indicadores de Entrevista semi estructurada para los alumnos del Laboratorio de Teleoperaciones de Mecatrónica del tecnológico de Monterrey Campus Monterrey) y al maestro titular del curso, (ver Apéndice I Indicadores de Entrevista semi estructurada para el profesor titular del Laboratorio de Teleoperaciones de Mecatrónica del Tecnológico de Monterrey Campus Monterrey) y la revisión y análisis del programa académico de la materia de Laboratorio de Teleoperación del semestre agosto diciembre de 2008 (ver Apéndice J Guía de Revisión y análisis para el curso de Laboratorio de Teleoperación de Mecatrónica del Tecnológico de Monterrey Campus Monterrey).

Para los autores Franklin, Ballau y Meterns (2005, citados por Hernández et al., 2006) la triangulación es una herramienta de investigación que proporciona mayor la credibilidad a los estudios cualitativos. Por ello, tras la recopilación de información por medio de los instrumentos anteriormente descritos, se consideró necesario el diseño de un cuarto instrumento que permitiera ampliar, esclarecer y validar la información obtenida por el cuestionario, las entrevistas y la

revisión del programa académico. Este instrumento fue una segunda entrevista al docente, cuyos indicadores se incluyen más adelante (ver Apéndice O Entrevista de triangulación con el profesor titular del curso).

1. Cuestionario tipo encuesta

El primer tipo de instrumento consistió en un cuestionario tipo encuesta que se aplicó a 22 alumnos del grupo de la materia de Laboratorio de Teleoperación. El instrumento se elaboró a partir del Modelo de Competencias Genéricas de la UD, Bilbao España, el cual se ha comentado con anterioridad en la sección de Revisión de la Literatura del presente estudio. El objetivo del instrumento fue identificar, desde la percepción de los encuestados, cuáles son las competencias Genéricas del Modelo de la UD que se encuentran presentes en las actividades de las prácticas de laboratorio remoto de Mecatrónica.

Si bien el cuestionario pudiera considerarse una herramienta cuantitativa en cuanto a que parte de una previa categorización de las respuestas, el manejo de la información tuvo un enfoque cualitativo, ya que los resultados obtenidos por el mismo, permitieron identificar aquellas competencias más señaladas por los alumnos y se hizo una posterior exploración de las mismas en la entrevista semi estructurada. Esta primera aproximación del cuestionario sobre las competencias se enriqueció y contextualizó con los comentarios de los alumnos en las entrevistas individuales. La construcción del instrumento consistió en los siguientes pasos:

1. Revisión del Marco Pedagógico de la UD. Este se encuentra detallado en el capítulo de la revisión teórica.

2. Identificación y descripción de la tipología clasificatoria de las Competencias Genéricas de la UD.

3. Formulación de los indicadores correspondientes para la exploración de cada competencia. Basándose en el Modelo de las Competencias Genéricas de la UD, y a partir de la definición de cada una de las competencias indicadas, se construye un indicador que traduce la definición de cada competencia en acciones específicas, las cuales, por medio de un listado se le presentan al alumno para que éste indique la frecuencia con la que las desarrolla durante las actividades de las prácticas de laboratorio remoto (ver Apéndice K Definiciones e indicadores de las Competencias Instrumentales del Modelo de la UD para la construcción de los instrumentos de investigación).

4. Redacción del instrumento en el formato de un cuestionario de opción múltiple conformado por 48 preguntas. Las respuestas se encuentran organizadas en una escala de cuatro posibles opciones que reflejan la frecuencia con la que los alumnos perciben que desarrollan la actividad planteada por el indicador. Los valores de la escala son los siguientes: 0 = nunca, 1 = Ocasionalmente, 2 = A menudo y 3 = Siempre (ver Apéndice F Cuestionario aplicado a los Alumnos del Laboratorio de Teleoperaciones de Mecatrónica del Tecnológico de Monterrey Campus Monterrey).

5. Aplicación del instrumento dentro del laboratorio de Teleoperaciones en forma auto administrada por los alumnos.

2. Entrevistas semi estructuradas a los alumnos

La entrevista a profundidad semi estructurada a los alumnos del curso (ver Apéndice H Indicadores de Entrevista semi estructurada dirigida a los alumnos del Laboratorio de Teleoperaciones de Mecatrónica del Tecnológico de Monterrey Campus Monterrey) tuvo como objetivo indagar acerca de las competencias más sobresalientes reportadas por los alumnos en el cuestionario previamente aplicado. La guía de preguntas estuvo conformada por indicadores que se abordaron a través de una charla relajada con los entrevistados en forma privada dentro de una sala de trabajo del área de Teleingeniería. Previa entrevista, a los participantes se les explicó el objetivo de la investigación y la importancia de su participación. De igual manera se hizo hincapié en el anonimato y la confiabilidad en el manejo de la información.

A lo largo de las entrevistas surgió información que el entrevistado manifestó en forma espontánea, es decir, sin que fueran planteados directamente por el instrumento y también fueron explorados por el entrevistador. Esta información adicional fue traducida en indicadores que hacían referencia principalmente a aspectos que los entrevistados expresaban fortuitamente dentro de sus comentarios y que reflejaban información que el entrevistador consideró importante para enriquecer el análisis de los resultados. Estos indicadores son: 1) opinión general de las prácticas de Teleoperación, b) mejoras a la plataforma, c) la materia se puede llevar en otro semestre, d) rol del maestro y e) conocimientos necesarios previos a las prácticas de Teleoperación.

3. Entrevista al profesor titular del curso

La entrevista al docente se realizó en la oficina del maestro titular del curso y se desarrolló en un ambiente de cordialidad. Durante la entrevista (ver Apéndice I Indicadores de Entrevista semi estructurada dirigida al profesor titular del Laboratorio de Teleoperaciones de Mecatrónica del Tecnológico de Monterrey Campus Monterrey) se abordaron los indicadores relacionados a las competencias señaladas por los alumnos en el cuestionario y también se exploraron los indicadores emergentes de la entrevista a los alumnos mencionados en el párrafo anterior.

4 Análisis de Documentos

El análisis de documentos que se realizó consistió en la revisión del programa analítico del curso en donde se revisaron los siguientes aspectos: a) nombre del curso, b) semestre, c) requisitos, d) equivalencias, e) número y redacción de los objetivos e intenciones educativas, f) temas, g) la metodología y actividades de aprendizaje, h) sistemas y procedimientos de evaluación y i) competencias involucradas. Estos rubros constituyeron las unidades de observación (ver Apéndice J Guía de Revisión y análisis para el curso de Laboratorio de Teleoperación de Mecatrónica del Tecnológico de Monterrey Campus Monterrey).

El objetivo específico de este instrumento fue buscar evidencia de un programa estructurado en el modelo de competencias o bien, cuales son las competencias, que de manera indirecta, potencializa en los alumnos. Sin embargo al encontrar que el programa analítico del curso no se encontraba en el modelo de competencias se desarrollaron estrategias alternativas para tratar de esclarecer cuáles son las competencias que subyacen en los objetivos, contenidos y metodologías

del curso. Para hacer esto se realizó una segunda entrevista con el profesor titular a la que llamaremos entrevista de triangulación cuyos indicadores se presentan a continuación.

5. Entrevista de triangulación al docente

La realización de la entrevista de triangulación al docente surge con una doble función. En un primer plano, cubre la necesidad de facilitar el análisis de los datos, ya que través de ella se obtuvo información relevante que permitió ampliar la información ya recabada, enriquecerla y dar mayores pautas para su comprensión y contextualización (ver Apéndice O Entrevista de triangulación con el profesor titular del curso de Laboratorio de Teleoperaciones).

RESULTADOS

Los resultados de la investigación se incluyen en este apartado y se encuentran ordenados según los objetivos perseguidos y los instrumentos aplicados para su recolección. Para facilitar la comprensión del proceso de análisis de la información recabada, a continuación se explica en forma breve la estructura y organización del capítulo.

Este apartado se encuentra dividido en cuatro secciones, una para cada objetivo de investigación. En cada una de ellas se describe el objetivo, los instrumentos utilizados, el procesamiento y análisis de la información recabada y se concluye con los resultados obtenidos que proporcionan respuesta al objetivo enunciado.

1. Objetivo 1

Describir cuáles son las competencias desarrolladas por los alumnos a través de las prácticas a distancia en los laboratorios remotos.

Para obtener la información que diera respuesta a este objetivo se utilizó principalmente el cuestionario y los hallazgos se enriquecieron con los comentarios de los alumnos en la entrevista. Posteriormente fueron validados por medio de la información recabada por el profesor en la entrevista de triangulación.

El cuestionario se aplicó a 22 alumnos y la información se capturó en una tabla concentradora de datos (ver Apéndice G Tabla concentradora de captura de datos del Cuestionario). Posteriormente la información capturada se y organizó en una matriz que definía los siguientes aspectos: a) nombre de la competencia y grupo al que pertenece, b) porcentaje de preguntas contestadas por los alumnos, c) frecuencias, en porcentaje y número, de las respuestas de los alumnos clasificadas por la escala de valoración: nunca, ocasionalmente, a menudo y siempre

(ver Apéndice N Matriz de organización de los datos obtenidos en el cuestionario). De esta forma, la matriz permite proporcionar información acerca de una cuestión básica para dar respuesta al objetivo de investigación arriba mencionado: cómo se habían distribuido las respuestas de los alumnos a lo largo de la escala de valoración del cuestionario.

La respuesta a este planteamiento permitió conocer, desde el punto de vista de los alumnos, cuáles son las competencias que están desarrollando a través de las prácticas de laboratorio remoto. Para responder a lo anterior, el investigador organizó las respuestas en dos dimensiones: por competencia y por grupo de competencias. Y desarrolló una serie de indicadores que, posteriormente traducidos en preguntas, permitieron realizar el análisis de la información recabada por el cuestionario. Las preguntas de análisis fueron las siguientes:

Por competencia:

1. ¿Cuántos alumnos respondieron a cada pregunta?
2. ¿Cuáles fueron las preguntas que no fueron contestadas y a que competencias corresponden?
3. ¿Cuántos alumnos, en número y porcentaje, contestaron nunca, ocasionalmente, a menudo y siempre para cada pregunta?
4. ¿Cuáles son las competencias que fueron señaladas por los alumnos como nunca desarrolladas por las prácticas de laboratorio remoto?
5. ¿Cuáles son las competencias que fueron señaladas por los alumnos como ocasionalmente desarrolladas por las prácticas de laboratorio remoto?
6. ¿Cuáles son las competencias que fueron señaladas por los alumnos como a menudo desarrolladas por las prácticas de laboratorio remoto?

7. ¿Cuáles son las competencias que fueron señaladas por los alumnos como siempre desarrolladas por las prácticas de laboratorio remoto?

Por grupo de Competencias:

8. ¿Cuál fue la distribución de las respuestas de los alumnos por grupo de competencias?

9. ¿Cuál es el grupo de competencias que resultó mayormente desarrollado por las practicas remotas de laboratorio?

10. ¿Cuál es el grupo de competencias que no es desarrollado por las practicas remotas de laboratorio?

Al contestar las preguntas de análisis en base a la matriz concentradora, se encontró que:

1. En algunas preguntas no todos los alumnos respondieron, no se sabe si por descuido al contestar, por falta de tiempo o de comprensión del indicador. Al contar el número de preguntas contestadas se encontró que sólo 24 de las 51 preguntas, ya que el indicador no. 33 contiene cuatro preguntas, fueron respondidas por todos los alumnos. El resto, es decir 27 preguntas fueron contestadas por 21, 20 o 19 alumnos. En la Tabla 10 se presenta el porcentaje de alumnos que no dieron respuesta a todas las preguntas y cuáles fueron las competencias a las que éstas correspondían. Sin embargo, es conveniente señalar que en general el porcentaje de respuesta fue alto, ya que el total de respuestas esperadas era de 1122 a lo largo de 22 cuestionarios aplicados y se obtuvieron 1093, es decir un 97% de respuesta por parte del alumnado.

Tabla 10.

Identificación del número de preguntas contestadas y sus respectivas competencias en el Cuestionario

Número/porcentaje (%) de alumnos que contestaron	Número de pregunta y Competencias a las que corresponden	
21/95.4	Pregunta	Competencia
	16	Toma de decisiones (proceso sistemático)
	23	Uso de las TICs (presentaciones)
	25	Uso de las TICs (correo electrónico)
	26	Gestión de Base de datos
	28	Comunicación escrita
	29	Idioma extranjero escrito
	30	Idioma extranjero verbal
	31	Auto motivación (auto evaluación)
	32	Auto motivación (retro alimentación)
	35	Sentido ético
	36	Comunicación interpersonal
	37	Trabajo en equipo
	38	Tratamiento de conflictos y negociación
	39	Gestión por objetivos (plantear objetivos)
	40	Gestión por objetivos (controlar avances)
	41	Gestión de proyectos (diseño)
	42	Gestión de proyectos (diseño y ejecución)
	43	Orientación a la calidad
	44	Creatividad
	45	Espíritu emprendedor
	47	Liderazgo
20/91	24	Uso de las TICs (Internet)
	33a	Resistencia al cambio (tiempo)
	34	Resistencia al cambio (en los casos)
19/86	33b	Resistencia al cambio (normas)
	33c	Resistencia al cambio (calidad)
	33d	Resistencia al cambio (evaluación)

2. Para algunas preguntas la tendencia de las respuestas no fue muy clara, es decir, que las respuestas de los alumnos estaban distribuidas de manera uniforme en la escala y no se observaba una tendencia hacia alguna de las posibles respuestas, dificultando con ello la interpretación de la frecuencia de ejecución de la competencia a la que correspondía el indicador en cuestión.

Las competencias en donde la respuesta de los alumnos no se apreciaba con claridad fueron:
a) auto motivación, b) Uso de las TICs en cuanto a la elaboración de presentaciones, c) gestión de base de datos, d) Gestión del tiempo, e) Uso de las TICs en cuanto a uso de correo electrónico y f) Uso de las TICs en cuanto a la elaboración de hojas de cálculo. En la Tabla 11 se muestran estas competencias y la distribución de los porcentajes de respuestas obtenidos para cada una ellas.

Tabla 11.
Competencias con puntuaciones dispersas.

Nombre de la Competencia	Distribución porcentual de las respuestas en la escala			
	Nunca	Ocasionalmente	A menudo	Siempre
Auto motivación (auto evaluación)	52 %	5 %	29 %	14 %
Uso de las TICs (presentaciones)	48 %	9 %	24 %	19 %
Gestión del tiempo.	14 %	27 %	32 %	27 %
Gestión de Base de datos.	9 %	33 %	33 %	24 %
Uso de las TICs (Hoja de cálculo)	27 %	23 %	27 %	23 %
Uso de las TICs (Correo)	24 %	29 %	29 %	19 %

Para el investigador, los aspectos anteriores planteaban la necesidad de indagar por medio de otra fuente que pudiera responder arrojar luz sobre estas dudas, ya que esto significaba que no

había claridad con respecto a si algunas competencias se estaban desarrollando o no en las prácticas remotas. Esta opción fue la entrevista de triangulación. En el Apéndice O Entrevista de triangulación con el profesor titular del curso de Laboratorio de Teleoperaciones se presentan cuáles fueron los indicadores que tuvieron que ser exploradas por este medio.

La entrevista de triangulación permitió conocer información con respecto a:

1. La falta de respuestas de todos los alumnos al cuestionario. En este punto el docente comentó que la falta de respuesta pudiera deberse a un descuido, aunque se inclinó más a comentar que pudiera deberse también a la falta de comprensión en la estructura de la pregunta. Analizando la forma del cuestionario, la observación del maestro posee cierta coherencia ya que la pregunta que obtuvo mayor porcentaje de alumnos sin responder (14%) fue el ítem no. 33, que a su vez tiene 4 preguntas: las preguntas 33a, 33b, 33c, 33d. Tal vez el formato de la pregunta confundió a los alumnos y pensaron que era de opción múltiple y que sólo debían escoger una alternativa en vez de dar una respuesta para cada uno de los incisos.

En la figura 2 puede apreciarse el segmento del cuestionario que corresponde a este caso.

33. ¿La naturaleza de las practicas en el laboratorio remoto permiten que el alumno planifique su propio trabajo y que pueda establecer....				
a) plazos de tiempo				
b) normas				
c) requisitos de calidad				
d) criterios de evaluación.				

Figura 2. *Indicadores 33a, 33b, 33c, 34d del cuestionario aplicado a los alumnos.*

2. La tendencia de las respuestas hacia algún valor no fue claro.

El análisis y la discusión de lo comentado por el docente para cada una de las competencias en donde la respuesta de los alumnos no señaló una tendencia de respuesta definida se presenta en el apartado de Discusión.

Posterior al análisis y a la entrevista de triangulación, los resultados de las competencias se organizaron en dos grandes Estratos: a) Estrato I Competencias desarrolladas en las prácticas de laboratorios remotos y b) Estrato II Competencias no desarrolladas en las prácticas de laboratorio remoto.

La agrupación por estratos tuvo origen en base a los siguientes criterios: las competencias que obtuvieron mayores valores de porcentuales de frecuencia en las categorías de “siempre” y “a menudo” se incluyeron en el Estrato I Competencias desarrolladas en las prácticas de laboratorio remoto y las competencias que obtuvieron mayores valores porcentuales de frecuencia en las categorías de “nunca” y “ocasionalmente” se ubicaron en el Estrato II Competencias no desarrolladas en las prácticas de laboratorio remoto.

La información de los valores porcentuales obtenidos para cada competencia se obtuvo de la matriz concentradora (ver Apéndice N Matriz organización de los datos obtenidos en el cuestionario). Las Competencias agrupadas en ambos Estratos se pueden observar en las tablas 12 y 13. En ellas se las competencias se encuentran clasificadas dentro del grupo de competencias al que pertenecen según el Modelo de Competencias Genéricas de la UD. Esta organización facilita la comprensión de las habilidades y conocimientos inmersos dentro de cada Grupo de competencia. Para profundizar en los conceptos de cada competencia ver los Apéndices K, L y M en donde se incluyen las definiciones de cada competencia y el indicador que refleja acciones concretas en donde la competencia se manifiesta.

Tabla 12.

Estrato I de Competencias desarrolladas en las prácticas de laboratorio remoto y grupo de Competencias al que pertenece

Estrato I	
Competencias desarrolladas en las prácticas de laboratorio remoto.	
Instrumentales Cognitivas	Pensamiento Analítico, Pensamiento Sistémico, Pensamiento Crítico, Pensamiento Práctico, Pensamiento Colegiado, Pensamiento Lógico, Pensamiento Reflexivo, Pensamiento analógico y Pensamiento Creativo.
Instrumentales Metodológicas	Gestión de Tiempo, Resolución de problemas, Toma de decisiones (basados en conocimientos anteriores, siguiendo un procedimiento sistemático, basada en información dada y en decisiones que impactan), Orientación al aprendizaje y Planificación.
Instrumentales Tecnológicas	Uso de las TICS (Internet y Texto)
Instrumentales Lingüísticas	Comunicación verbal e Idioma Extranjero (Escrito)
Interpersonales Individuales	Resistencia al Cambio y adaptación, Sentido Ético
Interpersonales Sociales	Comunicación interpersonal, Trabajo en equipo, Tratamiento de Conflictos y negociación
Sistémicas de Organización	Gestión de Proyectos (Diseño y ejecución), Gestión por

objetivos (planificación, plantear objetivos y control) y

Orientación a la Calidad

Sistémicas de Capacidad
emprendedora

Creatividad, Innovación y Espíritu Emprendedor

Sistémicas de Liderazgo

Liderazgo y Orientación al logro

Tabla 13.

Estrato II de Competencias no desarrolladas en las prácticas de laboratorio remoto y grupo de Competencias al que pertenece

Estrato II

Competencias no desarrolladas en las prácticas de laboratorio remoto.

Instrumental Cognitiva	Pensamiento Deliberativo
Instrumental Tecnológica	Uso de las TICs (Correo, Hojas de cálculo y presentaciones) y Gestión de base de datos.
Instrumental Lingüística	Idioma extranjero (verbal)
Interpersonal individual	Auto motivación (auto evaluación)

Con lo mencionado hasta ahora podemos concluir que la mayoría de las competencias tomadas del Modelo de la UD se desarrollan por los alumnos en las prácticas de laboratorio remoto del curso de Laboratorio de Teleoperaciones, a excepción de cinco de ellas: a) Pensamiento deliberativo, b) Auto motivación en su modalidad de auto evaluación, c) Idioma extranjero en su modalidad oral y d) Uso de las TICs en sus modalidades de elaboración de presentaciones, hojas de cálculo y uso del correo electrónico y Gestión de base de datos.

2. Objetivo 2

Exponer de qué forma el uso de los laboratorios remotos promueve en los alumnos las competencias implícitas en las intenciones educativas del curso.

Tras el análisis a la luz de la Tipología de Bloom de los contenidos, objetivos de aprendizaje y metodología del curso, se identificaron tres competencias: pensamiento lógico, creativo y de

gestión de proyectos. Enseguida se describe como los alumnos abordaron estas tres competencias.

A través del Cuestionario se pudo observar que el pensamiento lógico es una de las competencias más desarrolladas desde el punto de vista de los alumnos: 41% de ellos respondieron que se trata de una competencia desarrollada a menudo y 46% respondieron que siempre. Pero fue por medio del análisis de la entrevista a los alumnos y el docente que se pudo obtener información acerca de cómo se desarrolla (ver Apéndices P Categorías de percepciones de los alumnos sobre el desarrollo de competencias en las prácticas de laboratorio remoto. Los alumnos manifestaron el desarrollo de la competencia de pensamiento lógico al preguntarles acerca tres aspectos principalmente: a) cuáles habilidades como alumnos consideraban que las prácticas remotas desarrollaban, b) cómo resolvían los problemas planteados y c) cómo tomaban decisiones antes y durante el desarrollo de la misma. Las respuestas registradas por los alumnos y el docente se muestran en la Tabla 14

Tabla 14

Respuestas de los alumnos y el docente sobre el desarrollo de la Competencia de Pensamiento lógico.

Fuente	Respuestas registradas
Alumno	<p>1.Habilidades desarrolladas como alumnos:</p> <p>Pensar estructuradamente, visualizar lo que se desea obtener y cómo se va a hacer antes de desarrollar la idea en concreto, validar los resultados a través de ensayo y error, probar siempre las posibles respuestas al problema que se plantea.</p> <hr/> <p>2. Solución de problemas:</p> <p>Organizar las ideas, investigar si no se tiene los conocimientos, diseñar y planeación del proyecto y hacer varios intentos y buscar los posibles errores, resolver casos diferentes que se presentan en donde se requiere la aplicación de los conocimientos vistos en clase o bien realizar nuevas investigaciones; generar nuevos conocimientos que no se dieron en la clase pero que si se pueden desarrollar en las prácticas.</p> <hr/> <p>3. Toma de decisiones:</p> <p>Las decisiones son tomadas una vez que se han validado varias posibles opciones y en ocasiones deben tomarse en forma rápida.</p> <p>A veces durante la práctica el profesor plantea nuevas situaciones no previstas y en ese momento deben ser resueltas. Muchas veces se parte de los conocimientos previos para dar solución a los casos y generar así nuevas conclusiones y aprendizajes.</p> <p>Las decisiones no se toman al azar ni a la ligera ya que los proyectos son verificados antes de presentarse en la práctica de laboratorio mediante una herramienta virtual.</p> <p>Cuando los alumnos llegan a realizar la práctica se ha desarrollado el proyecto y se conocen los resultados que se obtendrán.</p>
Docente	A través de la solución de casos planteados y la investigación documental

previa, desarrollan estrategias de pensamiento lógico.

Tras revisar los comentarios de los alumnos y del docente se concluye que la competencia de pensamiento lógico se encuentra presente en los dos momentos de acción que tiene la práctica remota: tanto en su preparación y desarrollo del programa que se ejecutará en el laboratorio como en el lapso de tiempo que dura la práctica de operación remota. Se observa en las actividades de planeación, investigación, desarrollo de respuesta a los casos planteados mediante el método de ensayo y error, visualización de las posibles soluciones, casos nuevos planteados en el ejercicio de la práctica y la generación de los nuevos aprendizajes producto de las investigaciones realizadas para dar respuesta al proyecto encomendado y que será posteriormente ejecutado en el laboratorio remoto.

2. Los alumnos señalaron que el pensamiento creativo se desarrolla a menudo en un 23% de los casos y 55% manifestaron que siempre. A continuación se indican los casos en donde tanto el maestro como los alumnos coinciden con el desarrollo de esta competencia.

1. Durante el trabajo en equipo, ya que al compartir un caso al cual hay que darle solución, las ideas de los miembros del equipo se comparten y complementan para llegar a soluciones que satisfagan a todos.

2. El maestro da los lineamientos que debe cubrir el proyecto o problema planteado, pero otorga libertad para que los alumnos hagan uso de los recursos que tengan a la mano para lograr con éxito el desarrollo de la práctica.

3. La naturaleza de las prácticas y el sistema de evaluación del maestro permiten ir más allá de lo solicitado, generando nuevas respuestas o el replanteamiento a nuevas situaciones que requieren solución.

Tras el análisis de las respuestas de ambas partes se concluye que la competencia de pensamiento creativo es desarrollada de manera constante en el ejercicio de las prácticas de laboratorio remoto y que se encuentra favorecida por la organización del trabajo en equipos, la oportunidad que proporcionan tanto el maestro, con su metodología y estrategias de enseñanza, como la plataforma tecnológica de plantear formas diversas de llegar a las posibles soluciones con éxito.

3. La Competencia Sistémica de Gestión de proyectos es sin duda una de las competencias con mayor contundencia señalada por los alumnos dentro de las prácticas de laboratorio remoto: en el cuestionario obtuvo 95 % de frecuencia para la modalidad de Competencia de Gestión de Proyectos en cuanto al diseño de proyectos y el 100% de frecuencia en cuanto al diseño y la ejecución de los mismos. Es decir que casi todos los alumnos, por no decir que todos aceptan que esta competencia se desarrolla siempre en las actividades relativas a las prácticas remotas. De igual forma el docente aceptó que es a través de pequeños proyectos que los alumnos aplican, demuestran consolidan sus aprendizajes de Teleoperación.

La realización de proyectos es una técnica de enseñanza de la cual se vale el maestro para generar conocimientos integradores en sus alumnos que involucran el ejercicio de otras competencias como la de planificación, liderazgo, toma de decisiones, trabajo en equipo, innovación, sólo por mencionar algunas. De ahí su importancia dentro de la formación del alumno. En el caso de las prácticas de laboratorio remoto no es la excepción y resulta ser un comportamiento reiterativo para cada una de las prácticas que conforman el ciclo escolar.

Retomando lo comentado por el profesor y los alumnos, se concluye que la Competencia de Gestión de Proyectos es plenamente desarrollada en las prácticas de laboratorio remoto por los alumnos a través de la realización de proyectos por equipos en donde ellos mismos deben de dar

solución a una tarea mediante el análisis, organización de recursos, planificación de los tiempos de trabajo, asignación de tareas, trabajo enfocados a los resultados, validación de los mismos y ejecución del proyecto frente al maestro durante la práctica de laboratorio. Por ejemplo si se les pide que desarrollen un mecanismo para encender y apagar una bombilla, ellos deberán de enfocar todos sus esfuerzos a lograr este resultado, desarrollando previamente los pasos antes mencionados. Es a través de la técnica de proyectos que el docente organiza e involucra a los alumnos en los aprendizajes que serán puestos en práctica en el laboratorio remoto.

3. Objetivo 3.

Describir las percepciones de los alumnos sobre el desarrollo de sus propias competencias a través de las prácticas de laboratorios remotos.

La entrevista semi estructurada contestada por los alumnos proporcionó información relacionada a las competencias que consideran están desarrollando en las prácticas a distancia. La información comentada por los alumnos resulta muy importante ya que son ellos los principales actores del proceso educativo y la percepción de la forma en que aprenden sienta las bases para plantear posibles mejoras a las acciones educativas.

Los indicadores de la entrevista se presentan en las Tabla 15 a la Tabla 24 y se incluyen ejemplos de comentarios que revelan las apreciaciones de los estudiantes. Cada tabla se organiza en base al indicador y no a la competencia, ya que el alumno no posee referencia de las competencias como tales, sino que él desde sus propios términos y criterio expresa las habilidades y cualidades que las prácticas de Laboratorio están desarrollando ellos mismos. Al final de cada tabla se incluye una breve descripción de los hallazgos más importantes encontrados para cada competencia y grupo de competencias.

En la Tabla 15 el indicador hace referencia a las Competencias Instrumentales Cognitivas y Metodológicas que el alumno puede percibir que desarrolla mientras trabaja en el laboratorio remoto. Se le llamaron “habilidades” con la finalidad de que fuera para el alumno más fácil dar respuesta a la pregunta, sin embargo, además de que se obtuvo información de las competencias instrumentales anteriormente mencionadas, también se obtuvo evidencia del desarrollo de competencias más complejas como las sistémicas de organización.

Tabla 15

Comentarios de los alumnos acerca de las Competencias desarrolladas en las prácticas de laboratorio remoto para el indicador de Habilidades que desarrollan en forma general y como alumnos.

Indicador	Competencia a que corresponden	Respuestas de los alumnos
Habilidades que desarrollan en forma general y como alumnos	Instrumentales Cognitivas Pensamiento práctico	Mayor sentido de lo práctico. Contacto con la realidad.
	Pensamiento analítico	Analizar. Precisión.
	Pensamiento lógico	Pensar estructuradamente. Validar resultados.
	Pensamiento analógico y pensamiento creativo	Hacer las cosas en forma diferente. Buscar otras formas de lograr el objetivo.
	Pensamiento reflexivo y Deliberativo	Aprender de los errores
	Instrumentales metodológicas Planificación	Organizar el trabajo y planear bien lo que vas a hacer en la práctica. Monitorear la tarea.
	Solución de problemas	Visualizar lo que vas a hacer.
	Toma de decisiones Sistémica	Dar solución a los problemas en forma rápida.
	Interpersonal Individual Sentido Ético	Puntualidad. Responsabilidad Perseverar
	Resistencia y adaptación al entorno	Concentración por trabajar bajo estrés.
	Sistémicas de Liderazgo Orientación a la Calidad	Competitividad
	Sistémicas de Organización Gestión de tiempo	Planear tiempos.
	Gestión de Proyectos	Planear y dar seguimiento para cumplir con la tarea.

Tabla 16

Comentarios de los alumnos acerca de las Competencias desarrolladas en las prácticas de laboratorio remoto para el indicador de Motivación.

Indicador	Competencia a que corresponden	Comentario
Motivación	Instrumentales cognitivas	
	Pensamiento práctico	Es específico y aterrizado. Mucho muy motivante por ser práctica.
	Pensamiento creativo	Te permite crear y saber lo que va a pasar.
	Pensamiento Reflexivo y Deliberativo	Me siento más capaz, ya que aprendí cosas que no sabía.
	Interpersonal individual Auto motivación	Ves resultados inmediatos de tus aprendizajes.
	Sistémicas Liderazgo Necesidad de Logro	Es muy motivante ver que tus ideas funcionan. Puedes estar mucho tiempo haciendo el proyecto, vas probando y quieres seguir intentando.

Al explorar el indicador de Motivación se buscaba obtener información sobre cuáles competencias estaban ligadas a mantener motivados a los alumnos durante el curso. Se encontró que la práctica de laboratorio remoto como herramienta de aprendizaje por sí misma es un factor que eleva la motivación del curso. De igual forma el desarrollo de las competencias cognitivas de pensamiento práctico, lógico, reflexivo, creativo y deliberativo, así como las de auto motivación y necesidad de logro juegan un papel importante para incentivar al alumno a involucrarse en un proceso de aprendizaje activo.

Tabla 17
Comentarios de los alumnos acerca de las Competencias desarrolladas en las prácticas de laboratorio remoto para indicadores de las Competencias Instrumentales Metodológicas.

Indicador	Competencia a que corresponden	Comentario
Toma decisiones	Interpersonal individual Resistencia y adaptación al entorno	Sí, porque como estás bajo presión se toman decisiones rápidas.
	Interpersonal social Trabajo en equipo	Rápidamente y en equipo
Solución de problemas	Instrumental metodológica Planificación Sistémica de Organizaciones Gestión por objetivos Sistémicas de Liderazgo Orientación al Logro	Primer organizar las ideas, investigar si no se tiene los conocimientos, diseño, planeación y hacer varios intentos y buscar errores, siempre buscar los errores.
	Instrumental cognitiva Pensamiento creativo	Descubrir nuevas formas de hacer las cosas.
	Instrumental Metodológica Orientación al aprendizaje	Más que nada en resolver casos diferentes que se me presentan, que requieren la aplicación de los conocimientos vistos en clase o bien realizar nuevas investigaciones. Generar nuevos conocimientos que no nos dieron en la clase pero que si podemos desarrollarlos en las prácticas.
	Instrumental metodológica Solución de problemas Interpersonal individual Resistencia al entorno y adaptación	En ocasiones en el momento de la práctica se les plantean preguntas rápidas para descubrir las respuestas a nuevos problemas (casos).

Los indicadores de toma de decisiones y solución de problemas corresponden a las competencias instrumentales metodológicas, sin embargo al explorarlas se percibió que además

de ser reconocidas por los alumnos, dentro de sus respuestas involucraron otros grupos de competencias relacionadas como las instrumentales cognitivas, las interpersonales individuales y sociales y las sistémicas organizativas.

Tabla 18

Comentarios de los alumnos acerca de las Competencias desarrolladas en las prácticas de laboratorio remoto para el indicador Da lineamientos para trabajar.

Indicador	Competencia a que corresponden	Comentario
Da lineamientos para trabajar	Instrumentales Cognitivas Pensamiento creativo	Se da una rúbrica pero hay libertad para hacer los desarrollos pertinentes en búsqueda de la solución.
	Sistémicas de Organización Gestión por proyectos Gestión por objetivos	
	Sistémicas de Capacidad emprendedora Espíritu emprendedor Creatividad Innovación	Sólo te dicen qué es lo que tienes que hacer.
	Sistémicas de Liderazgo Orientación al logro	Se puede ir más allá de la rúbrica.

El indicador de lineamientos para trabajar indaga acerca de los criterios de acción y desempeño que tiene el alumno durante la práctica. Estos criterios involucran el desarrollo de ciertas competencias como las mencionadas en la Tabla 18. Estas competencias proporcionan una idea acerca de las habilidades, capacidades, comportamientos y actitudes que el alumno desarrolla para alcanzar con éxito lo solicitado durante la práctica.

Tabla 19

Comentarios de los alumnos acerca de las Competencias desarrolladas en las prácticas de laboratorio remoto para el indicador Trabajo en equipo.

Indicador	Competencia a que corresponden	Comentario
Trabajo en equipo	Interpersonal social Comunicación interpersonal Trabajo en equipo	Los dos proponen ideas en base a lo que se sienten más capaces. Es muy necesario para enriquecer.
	Tratamientos de conflictos y negociación	Alguien encamina el proyecto y otro lo sigue.
	Instrumental cognitivas Pensamiento colegiado	Discuten las posibles soluciones para ver cuál es la mejor. Te ayuda a ver otras opciones que no se te hubieran ocurrido. Alguien propone y el otro chequea. Hasta llegar a la solución
	Instrumental metodológica Planificación	Requiere bastante organización Cualquiera puede hacerlo frente al maestro. Los dos hacen el trabajo al mismo tiempo. Uno hace la tarea y el otro apoya.
	Interpersonal individual Sentido ético	

Al explorar el trabajo en equipo se obtuvo información acerca de las competencias involucradas en el trabajo colectivo. En la información revelada por los alumnos y concretizada en la Tabla 19 se puede observar la forma que toma la tarea al ser realizada entre los miembros del equipo que generalmente es de dos alumnos.

Tabla 20

Comentarios de los alumnos acerca de las Competencias desarrolladas en las prácticas de laboratorio remoto para los indicadores de Liderazgo y Necesidad de logro.

Indicador	Competencia a que corresponden	Comentario
Liderazgo	Interpersonal individual Sentido ético	El liderazgo cambia de un proyecto a otro. En ocasiones el liderazgo es compartido. O bien puede cambiar en el mismo proyecto.
	Trabajo en equipo Tratamiento de conflictos y negociación	Asumen que tal vez en otros equipos el proyecto lo hagan doble y comparan el mejor.
	Sistémicas de organización Gestión de proyectos	
	Sistémicas de Capacidad emprendedora Espíritu emprendedor Creatividad	El líder es quien plantea cómo se ha de hacer el proyecto y junto con el compañero se planea el trabajo. El otro puede complementarlo. El liderazgo surge cuando alguien propone las formas de hacer la tarea.
	Sistémicas de Liderazgo Liderazgo	Sí existe un líder que lleva la programación del proyecto. El liderazgo está en función de la capacidad, aptitud de cada elemento del equipo, carga de trabajo que tengan en ese momento.

continúa

Tabla 20

Comentarios de los alumnos acerca de las Competencias desarrolladas en las prácticas de laboratorio remoto para los indicadores de Liderazgo y Necesidad de logro.

Indicador	Competencia a que corresponden	Comentario
Necesidad de Logro	Sistémicas de Liderazgo Orientación al logro	Si se nutre, porque: porque la mayoría de las veces funcionan las ideas que tienes para dar solución a los problemas que se te plantean.
	Interpersonal individuales Sentido ético	Como a mí me gusta bastante la materia, hago las cosas bien y algo así como una pasión, se siente así como el más grande premio ver que funciona.
	Auto motivación.	Cuando nos salen las cosas me siento muy contento.
	Instrumental cognitiva Pensamiento reflexivo	Genera satisfacción. El éxito mismo te orienta a echarle más ganas.
	Pensamiento práctico	Si, es muy bueno ver que podemos dar solución a problemas reales.

Las competencias de Liderazgo y Necesidad de logro son competencias que pertenecen al mismo grupo de Competencias Sistémicas de Liderazgo. Por ser competencias superiores al ser exploradas delataron la presencia de otras competencias como las señaladas en la Tabla 20. El liderazgo es una competencia que los alumnos mencionan que ocurre hacia el interior del trabajo de los equipos y puede movilizarse de un miembro a otro, en especial dependiendo del grado de conocimientos del alumno acerca del tema a desarrollar en la tarea asignada. Por otro lado la necesidad de logro es reiteradamente mencionada por los alumnos y considerada como un factor relevante en su desempeño en las prácticas de laboratorio remoto.

Tabla 21

Comentarios de los alumnos acerca de las Competencias desarrolladas en las prácticas de laboratorio remoto para el indicador Transferencia a la vida real.

Indicador	Competencia a que corresponden	Comentario
Transferencia a la vida real	Instrumental metodológica Orientación al aprendizaje	Si es como valores, algo que se arraiga y se expande a los demás. Aprendes a monitorear a distancia. Las simulaciones son como la práctica profesional.
	Resolución de problemas y Toma de soluciones. Interpersonal individual Resistencia y adaptación al entorno Sistémica de Liderazgo Liderazgo	Se va a transferir el liderazgo, la toma de soluciones, el trabajar bajo presión. Te ayuda a tener más confianza cuando estés trabajando.

En las Tabla 21 se presentan los comentarios que los alumnos hicieron con respecto a la oportunidad que brinda la práctica de operación remota de transferir los conocimientos teóricos a la realidad y a otros casos similares que los llevan a la generación de nuevos aprendizajes. Y añaden que la transferencia no es solo de los conocimientos, sino también de las habilidades y cualidades aprendidas en la formación académica como la capacidad para trabajar bajo presión, la toma de soluciones y el ejercicio del liderazgo.

Tabla 22.

Comentarios de los alumnos acerca de las Competencias desarrolladas en las prácticas de laboratorio remoto para el indicador de Evaluación y retro alimentación.

Indicador	Competencia a que corresponden	Comentario
Evaluación y retro alimentación	Interpersonal individual Auto motivación	<p>El profesor titular está presente en el momento de la práctica remota. Es importante por el sistema de reservaciones. También para que no haya errores y se caiga el sistema y repercuta en todos los otros equipos que están programados para ese mismo día. Cuando la práctica remota inicia ya no puedes re evaluar tu trabajo, para eso son las simulaciones. Si tu programa funciona te evalúan bien. No hay examen. Todas las prácticas son integradas. No hay un reporte. La retro alimentación es interna. Cada alumno va observando cómo va aprendido pero no hay quien me lo diga. Es implícita no explícita. La evaluación es buena, no tanto si me salió, más bien si llevé a la práctica los conceptos que quería o aprendí. Si desarrollé el problema como quise o si hice propuestas o algo que me ayudara a aprender. Uno lo va sintiendo. No necesariamente una calificación te dice cuanto aprendiste. El laboratorio se convierte en un medio, no sólo en un fin. El laboratorio es un medio....</p>
	Sistémica de Liderazgo Orientación al logro	
	Instrumental cognitiva Pensamiento reflexivo	

Tabla 23

Comentarios de los alumnos acerca de las Competencias Instrumentales desarrolladas en las prácticas de laboratorio remoto para los indicadores Idiomas, Comunicación y TICs.

Indicador	Competencia a que corresponden	Comentario
Idiomas	Lingüística Idioma extranjero	No es necesario. Solo para leer instrucciones de la plataforma.
Comunicación		Ocurre principalmente hacia dentro del equipo de trabajo para ponerse de acuerdo. Facilita la confianza, ya que se puede dar la opinión sin que la otra persona lo tome a mal. No es relevante para lograr la tarea. También ocurre con el usuario a la hora de hacer la redacción de las instrucciones.
TICs	Tecnológica Uso de correo electrónico	Correo electrónico, para dudas acerca de la logística para llevar a cabo la teoría y para ponerse de acuerdo para el trabajo en equipo

Los indicadores de Idiomas, Comunicación y TICs se contemplan dentro de esta misma Tabla 23, ya que pertenecen al grupo de las Competencias Instrumentales Lingüísticas. Este resultado ser en general el grupo de competencias menos relevante mencionado por los alumnos.

Tabla 24

Comentarios de los alumnos acerca de la percepción general de las prácticas de laboratorio remoto.

Indicador	Comentario
Conocimientos previos	<p>Computación. Conocimiento de Redes e Internet. Programar y lenguajes de programación. Conocimientos básicos de electrónica.</p>
Se puede llevar en otro semestre	<p>Se lleva en 5° semestre en la materia de Electrónica. Usan los principios de Teleoperación. Los alumnos de semestres más abajo tal vez bloquearían el sistema, así es que tendría que estar más desarrollado.</p>
Mejoras a la plataforma	<p>La organización de los tiempos y que se bloquea a veces, si alguien como te un error no se puede trabajar hasta que alguien corrija la plataforma.</p>
Opinión general	<p>No sería lo mismo si no hubiera las prácticas. Me motiva ver la capacidad del sistema al tener una herramienta que en otras universidades no existe. A mí me parece suficiente el tiempo , pero a veces se alenta por parte de la comunicación que falla o se bloquea. Nos repercute porque ya no podemos terminar la práctica o bien ni siquiera realizarla. Hay alumnos que si están interesados y hay otros a los que les vale, porque no tienen vocación o no les interesa. Los conocimientos son menos teóricos. Lo nuevo es la aplicación a la manera remota. Aprender del ensayo y el error, no aleatorio. El panorama y la forma de considerar esos sistemas a distancia es un gran cambio. Si no estuvieran no habría podido generar estas habilidades. La mayoría de los alumnos si está interesado. El que lo hizo se sacó un diez al implementar estas prácticas. Es una ventaja por la globalización.</p>
Rol del maestro	<p>El seguimiento que da es suficiente, ya que antes de la práctica le da seguimiento al desarrollo del proyecto y ya luego en la práctica está como soporte, viendo que hagas la práctica tal cual te revisó en la simulación. La simulación la ve ahí mismo en la clase. Nos enseña la teoría y nos evalúa en la práctica, a veces no está él, sino el asistente. Pero está bien la forma en que nos ayuda en la práctica ya que nos deja trabajar solos.</p>

En la Tabla 24 se incluyen indicadores sobre diversos aspectos de las prácticas de laboratorio remoto que no involucran específicamente el desarrollo de alguna competencia en especial, pero si proporcionan la visión general de los alumnos acerca de la oportunidad y calidad de las prácticas de laboratorio remoto. Además, los comentarios expresados por los alumnos sirvieron al investigador para conocer más a fondo la naturaleza de las mismas.

4. Objetivo 4

Relacionar las competencias señaladas por los alumnos con las competencias descritas en el diseño curricular de la materia.

Para realizar la recolección de información que ayudara a cubrir este objetivo se utilizó una guía de revisión y análisis de los documentos del curso de Laboratorio de Teleoperaciones. Dicho documento fue proporcionado por el profesor titular del curso y consistió en el Programa analítico del curso que contiene: a) los datos de identificación del curso, b) el objetivo general del curso, c) el perfil del docente, d) los temas y sus objetivos, e) el método de enseñanza y f) los mecanismos de evaluación (ver Apéndice J Guía de Revisión y análisis para el curso de Laboratorio de Teleoperación de Mecatrónica del Tecnológico de Monterrey Campus Monterrey).

Tras revisar la información que contenía, seguían varias dudas en el aire y aspectos poco claros. Por ejemplo: ¿Por qué el curso no tenía el enfoque de competencias? ¿Quién había elaborado el programa y diseñado el curso? ¿Cuántos años tiene el curso dentro del programa de la Carrera de Ingeniería en Mecatrónica? ¿Cuáles eran las competencias que subyacían en el objetivo general y los planteados para cada sub tema del contenido programático? ¿Cuáles eran

las competencias que subyacían en la metodología y actividades de aprendizaje señaladas en el curso? y ¿Cuáles eran las competencias que subyacían en el sistema de evaluación del mismo?

Para dar respuesta a las anteriores cuestiones se procedió a incluir estas preguntas en la entrevista de triangulación al docente (ver Apéndice O Entrevista de triangulación con el profesor titular del curso de Laboratorio de Teleoperaciones). Básicamente, la entrevista arrojó información acerca de dos aspectos generales: a) con relación a las características y contenidos del programa analítico del curso y b) con relación a las competencias implícitas en los objetivos, metodología, actividades de aprendizaje y sistemas de evaluación del curso. El análisis de la información recabada se presenta en el apartado de Discusión.

DISCUSIÓN

Discusión de los resultados

¿Cuáles son las competencias que desarrollan los alumnos durante la práctica remota y cómo perciben los propios alumnos su desarrollo? ¿Cómo se desarrollan competencias específicas como el pensamiento lógico, el pensamiento creativo y la gestión de proyectos? ¿Cuáles son las características que posee el curso de Laboratorio de Teleingeniería y de qué forma promueve el desarrollo de competencias en los alumnos? Las respuestas a estos planteamientos se discutirán en este capítulo, basándose en los hallazgos obtenidos en el estudio y bajo la perspectiva teórica del enfoque constructivista y el Modelo de Competencias de la UD.

Este apartado se divide en cinco secciones, en la primera de ellas, se discutirán los resultados de la investigación organizados en base a los objetivos descritos en el planteamiento del problema; en el segundo apartado se comentan los criterios de validez interna y externa que dan soporte a los resultados y al proceso de la investigación; en el tercer punto se exponen los alcances y limitaciones; en la cuarta sección se sugieren estudios posteriores que ayuden y complementen los hallazgos del presente y en el quinto apartado se detallan las conclusiones finales.

1. Objetivo 1.

Describir cuáles son las competencias desarrolladas por los alumnos a través de las prácticas a distancia en los laboratorios remotos.

Todo aprendizaje, incluyendo el de competencias tiene una perspectiva teórica bajo la cual se fundamentan los procesos de adquisición de conocimientos. Las teorías cognoscitivistas aluden a la forma en que las personas organizan y dan sentido a la información aprendida (Ormrod, 2005). El aprendizaje de competencias involucra aspectos cognoscitivos que encuentran sentido y

relación con algunos de los supuestos de estas teorías, en particular con la teoría Constructivista, la cual se caracteriza por considerar al aprendizaje como una construcción a partir de la información que se recibe (Ormrod, 2005). De ahí que las competencias puedan considerarse como un aprendizaje en desarrollo progresivo (Perrenoud, 2005), que el alumno realiza en un contexto determinado, en este caso en las prácticas de laboratorio remoto.

El Modelo de Competencias de la UD sirvió como referente para este estudio y tiene sus bases en el Modelo Pedagógico de la UD, cuyo objetivo es favorecer el desarrollo de la autonomía y significatividad del aprendizaje en el alumno. Esto lo logran a través de cuatro pilares: un Modelo de aprendizaje de enfoque constructivista, valores, actitudes y el desarrollo de competencias genéricas y específicas (Villa y Poblete, 2007).

De igual forma la noción de competencia, para este estudio parte de dicho modelo y se define como “el buen desempeño en contextos diversos y auténticos basado en la integración y activación de conocimientos, normas, técnicas, procedimientos, habilidades y destrezas, actitudes y valores.” (Villa y Poblete, 2007, p. 23). La clasificación de Competencias de la UD parte de la clasificación de Vargas (1999) quien señala que las competencias pueden tener el carácter de genéricas, siendo de esta forma competencias de naturaleza compleja, formadas a su vez por otras competencias, que en suma y por medio de la actuación del sujeto que las posee y aplica, logra la integración y activación de conocimientos, normas, técnicas, procedimientos, habilidades y destrezas, actitudes y valores orientadas al desempeño exitoso de una actividad.

Tras el análisis de los resultados, se concluye que las competencias Genéricas desarrolladas durante las prácticas de laboratorio remoto corresponden casi en su totalidad a las planteadas en el Modelo de Competencias Genéricas de la UD. Estas competencias están enfocadas al desarrollo, integración y activación de conocimientos, normas, técnicas, habilidades y destrezas,

actitudes y valores (Villa y Poblete, 2007). Y todos estos aspectos se encuentran implícitos en los comentarios de los alumnos acerca de la forma en que las prácticas remotas conducen sus acciones para desempeñarse con éxito en el Laboratorio de Teleoperaciones.

Existen algunos aspectos importantes de destacar entre los hallazgos más importantes del estudio. A continuación se presentan.

1. Las Competencias más desarrolladas por las prácticas de laboratorio remoto son principalmente de tipo Interpersonal y Sistémico. De los tres grupos de Competencias Genéricas que conforman el modelo de competencias, fueron las Competencias Interpersonales y las Competencias Sistémicas, consideradas como competencias complejas, las que resultaron con un alto grado de desarrollo durante las prácticas remotas. Mientras que las Competencias Instrumentales, aquéllas que son medios para lograr otros conocimientos, habilidades y destrezas más complejas, son concebidas por los alumnos como competencias básicas, propias de la formación universitaria y se espera sean adquiridas por el alumno durante su formación académica. Es decir, que las competencias desarrolladas en las prácticas de laboratorio remoto son competencias complejas orientadas a favorecer procesos de cooperación e interacción social, a través de la construcción colaborativa del aprendizaje con un enfoque constructivista social (Ormrod, 2005); y al desarrollo de destrezas y habilidades relacionadas con la totalidad de un sistema (Villa y Poblete, 2007).

Sin embargo, en la categoría de las Competencias Cognitivas, perteneciente al grupo de las Competencias Instrumentales, se obtuvieron altas frecuencias de desarrollo en las prácticas remotas, lo anterior debido a que los procesos de pensamiento de los alumnos, es decir el desarrollo de competencias cognitivas sientan las bases para que se adquieran otras competencias más complejas como las Interpersonales y las Sistémicas.

Son estas Competencias Cognitivas, las que toman forma de distintos tipos de comportamientos mentales como el pensamiento lógico, práctico, creativo, analógico, sintético, sistémico, crítico, reflexivo las que dan al alumno la capacidad para tomar el nuevo conocimiento, contrastarlo, integrarlo, reconstruirlo e interpretarlo (López, 2005) para llegar así al desarrollo de otros nuevos conocimientos, inmersos en las competencias más complejas. De ahí se desprende la significatividad de las competencias adquiridas.

2. La práctica de laboratorio remoto facilita el aprendizaje significativo. Dentro de una práctica de laboratorio remoto el alumno tiene la oportunidad de aplicar los aprendizajes teóricos revisados con anterioridad en clase y lograr así un aprendizaje significativo, en donde el alumno a través de su experiencia real del laboratorio pueda conectar los aprendizajes teóricos anteriores con los aprendizajes recientes fruto de la práctica misma. Dando a este aprendizaje la significatividad lógica y psicológica (Ausubel, 1976) que posibilitan la construcción de aprendizajes funcionales, útiles, contextuales y válidos para el educando (Barca, 1997).

La realización con éxito de la práctica de laboratorio remoto pone en evidencia que el aprendizaje ha tenido lugar, al establecerse la relación de la información anterior, la revisada en clase, con la posterior (Ormrod, 2005), producto de la experiencia real de llevarlo a la práctica en un ambiente auténtico de aprendizaje (Ausubel, 1976), como lo es el Laboratorio de Teleingeniería.

3. El desarrollo de las Competencias en el laboratorio remoto promueve la transferencia de los aprendizajes adquiridos fuera y dentro de él. Esta transferencia puede tener efecto debido a que proporciona al alumno la oportunidad de interactuar con varias situaciones, en repetidas ocasiones, que lo ayuden a realizar generalizaciones de los conocimientos previamente adquiridos (Gagné, 1970) y en donde el alumno tiene la oportunidad de practicar las habilidades

en situaciones auténticas, similares a aquellas que existirán cuando las habilidades de necesiten (Woolfolk, 2006)

La transferencia ocurre tanto en sentido horizontal como vertical. La transferencia en sentido horizontal ocurre cuando el alumno puede realizar generalizaciones de los principios vistos en clase y aplicarlos para dar solución a casos semejantes en la práctica remota. Y en sentido vertical, cuando el alumno va más allá de lo que el maestro solicita en la práctica remota, descubriendo nuevos aprendizajes y llevándolos a la experiencia real de laboratorio (Gagné, 1970).

También se identifica que las prácticas de laboratorio promueven la transferencia de alto nivel de las competencias, que el alumno aplica de manera consciente conocimientos abstractos aprendidos en la clase teórica o bien una práctica remota anterior a un nuevo problema planteado en una nueva practica remota (Woolfolk, 2005).

4. Las competencias se desarrollan en forma interrelacionada y no en forma aislada. El desarrollo de las competencias no ocurre en forma aislada, es decir, que no hay momentos exclusivos en los que los alumnos sólo desarrollen una u otra competencia, generalmente se desarrollan varias competencias de manera simultánea y en conjunto apoyan al desarrollo de otras. Esto ocurre debido al carácter integrador del enfoque por competencias que contemplan al ser humano en su totalidad y capaz de conjugar un desempeño dinámico que abarque diferentes dimensiones de acción: cognoscitiva, actitudinal, psicológica y ética (Tobón, 2005).

En el caso de las competencias dentro del marco de las prácticas de laboratorio remoto, existen grupos de competencias que se desarrollan en conjunto y que conllevan a la solución de problemas planteados como actividades de aprendizaje por parte del profesor.

Algunas de estas competencias son:

1. Competencias de Auto motivación: relaciona Competencias Instrumentales Cognitivas y Competencias de Sistémicas de Liderazgo.

2. Competencia de Toma de decisiones: Relaciona competencias Interpersonales individuales y sociales.

3. Competencia de solución de problemas: involucra Competencias instrumentales cognitivas y metodológicas, Competencias Interpersonales de tipo individual y Competencias. Sistémicas de Organización y Liderazgo.

4. Competencia de Trabajo en equipo: relaciona Competencias Instrumentales Cognitivas y Metodológicas así como Interpersonales Individuales y Sociales.

5. Liderazgo: establece relación con Competencias Interpersonales Individuales y Sociales, Competencias Sistémicas de Organización y de Capacidad emprendedora.

5. Las competencias desarrolladas en las prácticas remotas dan lugar a aprendizajes situados, pero susceptibles de transferirse. Las prácticas de Laboratorio desarrollan competencias en donde el contexto es importante. En este caso se trata de un contexto que busca ayudar al alumno a enfrentarse a un escenario lo más parecido a una experiencia real de operación remota, actividad propia de su actual formación académica y futura área de desempeño profesional. Lo anterior implica que las competencias desarrolladas por las prácticas de laboratorio remoto serán útiles en una comunidad de práctica en donde estos aprendizajes tienen sentido (Woolfolk, 2006), como lo es la actividad de operar sistemas en forma remota.

6. Las prácticas remotas proporcionan un contexto importante para el desarrollo de competencias genéricas. El contexto en la adquisición de competencias es importante (Wittgenstein, 1988 y Hymes, 1964) ya que indica la naturaleza en donde se aplicarán las competencias en un plano real. Es importante que el alumno desarrolle los conocimientos,

habilidades y destrezas dentro de un ambiente de aprendizaje lo más apegado a la realidad futura en que tendrá que desempeñarse una vez que ingrese al mercado laboral.

7. Se identificó ambigüedad en el desarrollo de algunas competencias. Dentro de las Competencias Instrumentales y las Competencias Interpersonales se identificaron competencias en donde no fue clara la respuesta de los alumnos, respecto a su desarrollo en las prácticas remotas. A continuación se discuten los planteamientos tanto de los alumnos como del maestro acerca de ello.

1. Competencia de Auto motivación. La competencia Interpersonal de Auto motivación en la modalidad de brindar al alumno la oportunidad de auto evaluar su desempeño no se encuentra en forma explícita en el curso. Es decir, que no hay ninguna actividad dentro del curso ni durante la práctica de laboratorio en donde al alumno se le pida que haga un ejercicio de auto evaluación, ni al inicio ni al final del semestre. Y además el maestro reconoció que pudiera ser importante que el alumno reflexione acerca de esto, sobre todo para que tome conciencia de los aprendizajes prácticos y teóricos que ha adquirido a lo largo del semestre y de cómo estos han impactado en su formación profesional.

El hecho de que pareciera ambigua la tendencia de las respuestas de los alumnos, pudiera deberse a que por medio del ejercicio de una práctica de laboratorio el alumno puede evaluar inmediatamente por sí mismo si pudo o no hacer el ejercicio y por consecuencia si posee o no los contenidos vistos en clase. En conclusión, tal vez la mayoría de los alumnos dieron por sentado que el auto evaluarse es un ejercicio mental implícito durante una práctica de laboratorio, de este modo la Competencia Interpersonal de Auto motivación en su modalidad de auto evaluación ocurre cuando el alumno se reconoce a sí mismo como constructor de su propio aprendizaje (Gardner, 1998). sin embargo sería conveniente planear su inclusión en forma explícita dentro de

las prácticas, así los alumnos serían más conscientes de su propio proceso de aprendizaje (Bigelow, 1995)

2. Competencia de Uso de las TICs en sus modalidades de presentaciones, hojas de cálculo y correo electrónico y Gestión de base de datos. Estas competencias Instrumentales Metodológicas mostraron una ligera tendencia a señalar que no son desarrolladas en las prácticas de laboratorio remoto, aunque no en forma contundente como en el caso de otras competencias.

El docente comentó que estas competencias en general, refiriéndose al manejo de las TICs, son conocimientos y habilidades adquiridas en forma previa al curso de Laboratorio de Teleoperaciones, e inclusive previas al ingreso de cualquier carrera de Ingeniería. La dispersión de las respuestas pudiera deberse a que algunos alumnos las dan por obvias y otros no. Es decir, que un alumno pudiera hacer uso del correo electrónico para ponerse de acuerdo con su equipo para trabajar en el proyecto de alguna práctica, pero no por eso el curso está enfocado a desarrollar la habilidad de manejar el correo electrónico. El maestro concluye comentando que las TICs y la Gestión de base de datos son herramientas que el Ingeniero en Mecatrónica debe poseer para adquirir otras competencias más complejas a lo largo de la carrera. Por lo tanto se concluye que este grupo de competencias no se desarrollan y tampoco se requieren para desarrollar las prácticas de laboratorio remoto. Se trata de competencias básicas (Vargas, 1999) que tanto el profesor como la mayoría de los alumnos asumen deben de poseerse para poder llevar a cabo las prácticas de laboratorio remota y acceder de este modo, al desarrollo de competencias genéricas (Villa y Poblete, 2007).

3. Competencia de Gestión del tiempo. Esta competencia Sistémica de Organización se refiere a que el alumno sea capaz de distribuir el tiempo de manera ponderada en función de las prioridades, teniendo en cuenta los objetivos personales a corto, medio y largo plazo y las áreas

personales y profesionales que interesa desarrollar (Villa y Poblete, 2007). El docente comenta que la programación de las actividades previas a la realización de una práctica remota depende totalmente del alumno.

El alumno debe de organizar su tiempo y sus recursos (conocimientos, integrantes del equipo, materiales de investigación y consulta) para poder desarrollar con éxito su práctica en el laboratorio remoto. En el curso, el docente sólo plantea el ejercicio que ha de desarrollarse en el Laboratorio y establece una fecha límite para la misma. Es responsabilidad del alumno investigar y desarrollar en equipo o solo, según sea el caso, el programa y simular el ejercicio previamente a la práctica remota. El docente concluye que la gestión del tiempo debe ser una competencia básica (Vargas, 1999) propia del alumno universitario, desarrollada a lo largo de su vida académica. Sin embargo, también comenta que probablemente los alumnos perciban el desarrollo de esta competencia al tener que realizar la planeación y desarrollar un programa el cual han de ejecutar sin margen de error durante la práctica remota.

Concluyendo se puede decir que las competencias desarrolladas durante las prácticas de laboratorio remoto son competencias genéricas complejas propias de la formación universitaria y que pudieran ser afines a varios programas académicos y áreas del conocimiento. Estas competencias se encuentran enfocadas al desarrollo de los alumnos en aspectos integrales que van más allá de la acumulación del conocimiento y el aprendizaje de habilidades y destrezas y son soportadas por las competencias Instrumentales que, aunque también son desarrolladas en las prácticas de laboratorio, al menos no lo son en su totalidad ni en forma implícita.

Este enfoque integrador de las competencias dentro de las prácticas de Laboratorio proporcionan la base para argumentar que las prácticas remotas constituyen un medio para

asegurar la formación por competencias que requiere la educación superior actual y que demanda la sociedad del conocimiento (Argudín, 2005).

2. Objetivo 2.

Exponer de qué forma el uso de los laboratorios remotos promueve en los alumnos las competencias implícitas en las intenciones educativas del curso.

Para conocer la forma en que las prácticas de laboratorio remoto promueven las competencias expresadas en el objetivo anterior, se retomó el enfoque constructivista caracterizado por los procesos cognitivos que tienen lugar en el interior del sujeto que aprende y que lo llevan a construir sus propios aprendizajes y por situar al alumno en el centro de la actividad y al profesor como un guía del proceso (Ormrod, 2005).

A través de los resultados podemos indicar que las Competencias Instrumentales Cognitivas de Pensamiento lógico, Pensamiento creativo y la Competencia Sistémica de Organización de Gestión de proyectos son altamente desarrolladas por las prácticas remotas.

Las competencias Instrumentales cognitivas son aquellas enfocadas a desarrollar en el alumno comportamientos mentales que ayuden a la adquisición de los conocimientos, faciliten el aprendizaje y generen nuevas estructuras de pensamiento. Se les conoce como instrumentales ya que ayudan al logro de otras competencias más complejas (Villa y Poblete, 2007) y son los medios para la construcción del conocimiento (Ormrod, 2005).

El pensamiento lógico es aquel comportamiento mental que desarrolla las formas de pensar propias del conocimiento en general y del conocimiento científico en particular, dedicando su atención a la estructura del mismo (Villa y Poblete, 2007). Si el alumno desarrolla esta competencia le será más sencillo, desde una visión constructivista (Ormrod, 2005) adquirir los conocimientos entendiendo los conceptos que los conforman, y desarrollará nuevos mecanismos

para articular los conocimientos nuevos con los anteriores y llegar así a nuevos aprendizajes. Las actividades mencionadas por los alumnos y relacionadas a esta competencia corresponden al proceso de indagación (Woolfolk, 2006) en donde se le permite al alumno aprender contenidos y los procesos al mismo tiempo, como el de la indagación misma: resolver problemas, evaluar soluciones y pensar de manera crítica. Estas actividades son a) pensar estructuradamente, b) analizar situaciones planteadas, c) organizar las ideas, d) buscar las respuestas a un problema, e) investigar si no se posee la información, e) probar las posibles respuestas y validar los resultados a través de ensayo y error, f) generar nuevos conocimientos que no se dieron en la clase pero que si se pueden desarrollar en las prácticas.

El Pensamiento creativo es una competencia que involucra otras habilidades intelectuales y que genera procesos de búsqueda y descubrimiento de nuevas alternativas (Villa y Poblete, 2007). Es sin duda una competencia que ayuda a enfrentar situaciones nuevas y dar solución a problemas y que proporcionará al alumno habilidades necesarias para enfrentarse a su vida cotidiana.

Los alumnos manifestaron que en específico el desarrollo de la competencia ocurre cuando: a) durante el trabajo en equipo, se trabaja para dar solución a un problema planteado por el maestro, mediante el intercambio de las ideas de los miembros y llegando a soluciones que satisfagan a todos, b) el maestro da los lineamientos que debe cubrir el problema planteado, pero otorga libertad para que los alumnos hagan uso de los recursos que tengan a la mano para lograr con éxito el desarrollo de la práctica y c) la naturaleza de las prácticas y el sistema de evaluación del maestro permiten ir más allá de lo solicitado, generando nuevas respuestas o el replanteamiento a nuevas situaciones que requieren solución.

La gestión de Proyectos es una de las competencias más desarrolladas por las prácticas de laboratorio remoto. De hecho el proyecto final que posee un 20% de la participación de la calificación total del curso es un Proyecto. Esta competencia encuentra su par en la estrategia constructivista de aprendizaje basado en problemas que enfrenta a los alumnos a un problema con significado para ellos (Woolfolk, 2006). A continuación se describen las actividades mencionadas por los alumnos en el desarrollo de los proyectos de las prácticas de laboratorio y entre paréntesis las fases del método de aprendizaje basado en problemas especificados Woolfolk (2006):

1. Previa realización de las prácticas de laboratorio el maestro les indica cual será la tarea y proporciona, según sea el caso, los lineamientos y condiciones para trabajar (los alumnos son orientados hacia el problema y organiza a los alumnos para la actividad).
2. Ellos deben de reunirse con su equipo, que generalmente consiste en dos personas, y establecer acuerdos para realizar la tarea. Hacen un análisis de lo que solicita, definen los recursos que necesitarán (tiempo, material, conocimientos), determinarán las acciones que realizarán cada uno y trabajan para llegar al resultado deseado (realización de la investigación individual o grupal, según sea el caso y la elaboración de la solución).
3. Los alumnos presentan el proyecto a través de un programa de simulación y cuando el profesor a aprobado el ensayo, pasan a realizar la práctica remota (presentar productos y resultados).
4. El profesor evalúa al equipo y los alumnos comparten las calificaciones obtenidas (analizar y evaluar el proceso de solución de problemas).

El trabajar a través de proyectos proporciona al alumno mayor sentido del trabajo práctico y la oportunidad de ver en la realidad conocimientos teóricos, monitorear los avances en sus

aprendizajes en forma autónoma, tener un mayor contacto con la realidad, aprender a planear el trabajo y trabajar bajo presión, tener mayor responsabilidad y aprender de los propios errores.

Por su parte el docente comentó que él asigna el proyecto a un equipo de trabajo y espera que ellos se organicen y planeen los recursos necesarios para llevar a cabo la tarea, en caso de que haya dudas de cómo abordar la tarea encomendada, se dan asesorías, pero esto no ocurre con todos los equipo. El día en que se debe de realizar la práctica el maestro recibe a los alumnos en el día y fecha señalados, recibe el programa, lo revisa y permite que los alumnos lo desarrollen, efectuando así la práctica remota.

Tras analizar la forma en que se desarrolla esta competencia, entendemos que desde la perspectiva de Perrenoud (2005) la gestión por proyectos contribuye al desarrollo de la autonomía del alumno y también contribuye al aprendizaje total señalado por Gardner (1998) , al llevar al triple conocimiento: a) reconocimiento de lo que se construye, b) reconocimiento del proceso a través de cual se hizo el conocimiento y c) el reconocimiento del propio alumno como obrero de su propio aprendizaje.

3. Objetivo 3.

Describir las percepciones de los alumnos sobre el desarrollo de sus propias competencias a través de las prácticas de laboratorios remotos.

La percepción que posee el alumno acerca de sus propios aprendizajes y la reflexión que hace de esto, lo lleva al desarrollo de su autonomía (Perrenoud, 2005) y le permite la adquisición de nuevas competencias. Por ello resulta importante destacar cuales fueron los principales hallazgos acerca de los factores mencionados por los alumnos como relevantes en su toma de conciencia del desarrollo de sus competencias.

1. Las prácticas de laboratorio remoto aumentan la motivación para el aprendizaje y el desarrollo de las competencias. El enfoque constructivista destaca que las personas aprenden como parte de su naturaleza y para dar sentido a su vida (López, 2005), vista desde esta perspectiva, la motivación por el aprendizaje subyace en procesos cognitivos de la persona que aprende: la motivación por el aprendizaje mejora los resultados del aprendizaje.

El poder realizar una tarea, fruto de la aplicación de las competencias pertinentes, durante la etapa de formación del alumno, llevan a la conjugación del entrenamiento y la experiencia con el querer hacer, determinado por Competencias como Motivación hacia el logro y el deseo de asumir responsabilidades. Estas competencias aumentan la productividad y dan mayor satisfacción (Alles, 2000) en el desempeño académico en primera instancia y posteriormente se transfiere al trabajo. Y son estas dos últimas competencias reiteradamente señaladas por los alumnos como un sentimiento de “bienestar”, “querer seguir intentando” y “ver que tus ideas funcionan se siente muy bien”.

2. Las Competencias instrumentales son reconocidas por los alumnos como habilidades características del buen estudiante. Los alumnos aluden a las Competencias Instrumentales desde el término de “habilidades” para ser buenos estudiantes y como nociones básicas de la carrera, por ejemplo al referirse a las competencias Lingüísticas de comunicación oral y escrita y de idioma extranjero, así como el uso de las TICs, como el correo electrónico y el Internet. Desde su perspectiva, estas competencias las necesitan poseer ya cuando están realizando las prácticas y no consideran que sean un objetivo de las prácticas mismas.

3. Los alumnos perciben el desarrollo de Competencias Individuales. Las Competencias Interpersonales Individuales son aquellas propias del individuo y que se refieren a la capacidad que posee para mantenerse auto motivado en la tarea, adaptarse al entorno y enfrentar obstáculos

y actuar con sentido ético. Estas competencias abordan el aspecto psico afectivo, actitudinal y ético del alumno (Argudín, 2005).

Los alumnos indican que estas competencias principalmente ocurren cuando obtienen el resultado de su trabajo en la tarea asignada, a través de la retro alimentación del maestro y pueden percatarse de sus logros en cuanto a los aprendizajes adquiridos, son capaces de enfrentar y dar solución a casos planteados en proyectos específicos y que en el momento de la práctica remota pueden ser susceptible de error y que requieren una solución inmediata y trabajar responsablemente haciendo buen uso del equipo y no obstaculizando el trabajo de los demás dentro del laboratorio.

4. Los alumnos perciben el desarrollo de las Competencias Interpersonales principalmente a través del Trabajo en equipo. Las Competencias Interpersonales sociales son referidas por los alumnos principalmente como el trabajo en equipo y aluden a que éste es sumamente importante para enriquecer los aprendizajes dentro y fuera de los contenidos requeridos por la práctica remota. De hecho es a través del aprendizaje colaborativo que se construyen conocimientos significativos que denotan la naturaleza social del aprendizaje. Desde esta perspectiva, los conocimientos no se ven como estructuras cognoscitivas individuales, sino como una construcción de la comunidad a través del tiempo (Woolfolk, 2006).

Desde la visión de Villa y Poblete (2007), las competencias interpersonales sociales son las que el alumno necesita desarrollar para comunicarse y relacionarse en forma positiva con otras personas, trabajar en equipo para el logro de objetivos comunes y resolver las diferencias que surgen entre personas, grupos u organizaciones. Tras abordar el tema del trabajo en equipo, que fue reiteradamente señalado por los alumnos como muy importante, se concluye que dentro de las prácticas de laboratorio remoto, el aspecto social de la competencia juega un papel relevante

en la adquisición de los aprendizajes (Woolfolk, 2006) y el trabajo colaborativo. Esta acepción de la competencia pone en relieve su contribución a la construcción del tejido social mediante la cooperación y la solidaridad y enfatiza la concepción de que la educación de calidad, orientada al desarrollo de competencias, puede convertirse en una estrategia para formar personas capaces de ejercer los derechos civiles y democráticos del ciudadano contemporáneo (Torrado, 2000 citado por Tobón, 2005).

5. Los alumnos perciben que la Competencia de Gestión de proyectos es un método de enseñanza usado por el profesor. Por último las Competencias Sistémicas son las que los alumnos desarrollan cuando abordan los problemas desde una visión de sistema, e integran los recursos necesarios para lograr la solución (Villa y Poblete, 2007).

En el caso del laboratorio remoto los alumnos reportaron que la gestión de proyectos y por objetivos son principalmente los mecanismos usados por el profesor para plantear los casos que requieren desarrollarse y lograr así la aplicación y generación de nuevos conocimientos. Es decir, que la competencia de Gestión por proyectos es usada al mismo tiempo como una estrategia de aprendizaje constructivista (Woolfolk, 2006) que da al alumno la oportunidad de integrar otras competencias genéricas.

4. Objetivo 4

Relacionar las competencias señaladas por los alumnos con las competencias descritas en el diseño curricular de la materia.

Las competencias descritas por los alumnos e interpretadas a la luz del Modelo de Competencias Genéricas de la UD, no se encuentran explícitas en el diseño de programa del curso. De hecho, el curso de Laboratorio de Teleoperaciones en donde se desarrollan las prácticas de laboratorio remoto no tiene un enfoque por competencias. Sin embargo, para poder contrastar

cuáles son las competencias que en forma implícita se están desarrollando, desde el currículo del curso, contra las mencionadas por los alumnos, se contrastaron los objetivos del programa analítico con la Taxonomía de Objetivos de Educación de Bloom (Bloom,1984) para esclarecer los niveles conceptuales a que están dirigidos y de este modo, establecer la correlación con las Competencias Genéricas del Modelo de la UD. A continuación se presentan los resultados.

El objetivo general del curso persigue un fin cognitivo de síntesis (Bloom, 1984) ya que al señalar que el alumno debe de integrar diversas tecnologías para desarrollar otros procesos, parte de que éste debe de combinar conocimientos y habilidades anteriormente adquiridas para generar nuevos conocimientos o formas de hacer las cosas. Y además también señala que debe de desarrollar nuevas acciones basadas en las anteriores. Este objetivo conjuga las acciones mentales de adaptarse, categorizar, comparar y comunicar, las cuales encuentran su correspondencia en las competencias Instrumentales Cognitivas.

Los objetivos de aprendizaje de cada tema del curso pertenecen en su mayoría al primer nivel de conocimiento del dominio cognitivo que enfatiza los desempeños intelectuales orientados a la retención y reconocimiento de información proporcionada (Bloom,1984) . Estos objetivos se centran que el alumno recuerde y reconozca información, ideas y principios. Los aprendizajes adquiridos son de este modo significativos (Ausubel, 1976) y cuando el alumno percibe la nueva información, la relaciona con sus conocimientos de semestres anteriores como los involucrados en las Competencias Instrumentales Tecnológicas de Uso de Tecnologías de la Información e Instrumentales Lingüísticas y su experiencia y construye el nuevo conocimiento, integrándolo a una perspectiva propia.

Por otro lado las competencias se construyen a partir de una clase teórica en donde se revisa la información relevante y pertinente al desarrollo de cada competencia, es decir el desarrollo de las competencias inicia con el conocimiento ya que no puede haber un desempeño en el vacío y descontextualizado (Perrenoud, 2005).

Por otro lado, además del nivel de Conocimiento (Bloom, 1984) también se encontraron objetivos de aprendizaje relacionados con los dominios de los niveles de Aplicación y Análisis.

En el nivel de Aplicación se busca hacer uso de los conocimientos adquiridos, el alumno utiliza métodos, conceptos y teorías en situaciones nuevas y soluciona problemas haciendo uso de los conocimientos adquiridos (Bloom, 1984). Implica una transferencia del aprendizaje y plantea la evidencia de la construcción del conocimiento situacional. El segundo nivel de Análisis es considerado como de orden superior ya que involucra el organizar líneas, organizar patrones, reconocer significados ocultos e identificar componentes. En este tipo de objetivos se le pide al estudiante que realice comparaciones, clasifique, haga conjeturas e hipótesis de la información proporcionada.

Las competencias que involucran estos objetivos de aprendizaje en los niveles con anterioridad mencionados no pertenecen a un grupo exclusivo de Competencias, sino que trasladan las fronteras de clasificación del Modelo de UD. Principalmente se observan para los siguientes grupos de competencias: a) las Competencias Cognoscitivas de Pensamiento crítico, sistémico, analítico, analógico, lógico, creativo, práctico; b) las Competencias Metodológicas de Gestión del tiempo, Planificación y Orientación al aprendizaje; c) Competencias Interpersonales Individuales como la resistencia y adaptación al entorno y sentido ético; d) Competencias

Interpersonales Sociales como la comunicación interpersonal y de trabajo en equipo; e) Competencias Sistémicas de Organización como las de gestión por objetivos y gestión por proyectos y f) Competencias Sistémicas de Liderazgo, como la orientación al logro y el liderazgo.

Además del análisis de los objetivos del curso a la luz de la Taxonomía de Bloom (1984), se contrastaron los elementos del programa del curso con los elementos del proceso de enseñanza de la UD. Las conclusiones principales son las siguientes.

1. En cuanto a las estrategias y metodologías de enseñanza aprendizaje. La UD especifica que el profesor debe de diseñar la estrategia de aprendizaje y expresarla en base a los siguientes criterios (Villa y Poblete, 2007): a) asegurar la adquisición de las competencias genéricas y específicas de la asignatura: no se observa para el curso; b) explicitar métodos y técnicas de enseñanza aprendizaje: en el caso del curso de Laboratorio de Teleingeniería, se exponen en el programa analítico la metodología y las actividades de aprendizaje que incluyen ejercicios teóricos y prácticos y el desarrollo de proyectos en donde se apliquen los contenidos revisados. En este aspecto podemos ver que estas actividades están relacionadas principalmente con Competencias Instrumentales Cognitivas que involucran procesos de pensamiento y operaciones mentales, Competencias Instrumentales Metodológica, Competencias Interpersonales sociales y Competencias Sistémicas de Organización como la gestión de proyectos y por objetivos; c) especificar recursos , especiales, materiales y apoyos didácticos: para el curso no se observa y d) reflejar la asignación de tiempos previstos para cada apartado del curso: en este caso, el profesor asigna solo el tiempo dedicado tanto a la revisión teórica de conceptos (clase) como al tiempo

dedicado a las practicas. El tiempo asignado es de dos horas por semana para cada uno de los dos aspectos mencionados.

Algunos de los métodos y técnicas retomados para este curso son: prácticas remotas, tutorías, trabajo en equipo, resolución de ejercicios, aprendizaje basado en problemas y aprendizaje orientados a proyectos (De Miguel, 2006)

2. En cuanto a la modalidad. El laboratorio plantea la modalidad presencial, ya que los alumnos acuden a un aula a tomar la clase teórica y también una modalidad *on line*, ya que cuentan con una plataforma en donde pueden acceder a los contenidos y a las practicas remotas.

3. En cuanto al seguimiento del aprendizaje. La UD señala que el seguimiento tiene como finalidad controlar el proceso de aprendizaje del alumno para asesorar, aconsejar, orientar, corregir errores y ayudarlo a superar obstáculos (Villa y Poblete, 2007). En el curso de Laboratorio de Teleingeniería y en específico en el caso de las prácticas de laboratorio remoto. El papel del docente es asesorar a los alumnos mientras están construyendo el proyecto y orientarlos en caso de que manifiestan dificultades para alcanzar el objetivo. Durante la realización de las prácticas el papel del docente es mantenerse al margen y dejar a los alumnos exponer el proyecto. Sólo en el caso de que se manifiesten dificultades, el docente se involucrará y ayudará a los alumnos, a través de la retroalimentación inmediata, a comprender las fallas involucradas en el proceso.

4. En cuanto a la evaluación. La evaluación incluye los aspectos sumativos y formativos del proceso de aprendizaje. En este aspecto el curso sólo expresa la evaluación sumativa: el curso se encuentra dividido en tres parciales y un proyecto final. La valoración de cada uno es la

siguiente: a) Primer parcial 15%, b) Segundo parcial 15%, c) desarrollo de prácticas 50% y d) Proyecto final 20%. La suma de estos porcentajes corresponde al 100 de la calificación final obtenida.

Confiabilidad y validez interna y externa del estudio cualitativo.

Los estudios cualitativos requieren, al igual que los cuantitativos el desarrollo de factores que proporcionen confiabilidad a los resultados, pero desde parámetros diferentes, ya que la información procesada se refiere a hechos, opiniones y conductas y no sólo números con en el caso del enfoque positivista.

Hernández, et al. (2006) retoman este concepto y hacen énfasis en la necesidad de cubrir ciertos aspectos para dar confiabilidad cualitativa. Los cuales se describen a continuación.

1. El estudio proporciona detalles específicos sobre la perspectiva teórica del investigador y el diseño utilizado, esto en el apartado de la revisión teórica al exponer en forma completa el Modelo de Competencias de la UD y la especificación de la perspectiva fenomenológica, naturalista y enfoque cualitativo del estudio en la metodología.

2. Se explican con claridad los criterios de selección de los participantes y las herramientas para recolectar los datos, ambos aspectos en el presente capítulo.

3. Se ofrece una descripción completa del papel que desempeñó el investigador y los métodos de análisis de los datos. Esto último en el capítulo cuatro Análisis de la información siguiente.

4. En el presente capítulo, el estudio especifica el contexto de recolección de la información, es decir cómo y cuando se aplicaron los instrumentos de cuestionario, entrevista y análisis de

documentos, así como el cuidado y la coherencia en la construcción y aplicación de los mismos a la muestra.

Alcances y limitaciones

Algunas limitaciones que posee el estudio es la poca generalización que se puede hacer de los resultados obtenidos, aunque esto obedece a la naturaleza cualitativa del estudio. Se observan principalmente dos dificultades relacionadas con los instrumentos: a) La población con la que se trabajó en la aplicación del instrumento de la entrevista semi estructurada fue pequeña, pero se obtuvo valiosa información que permitió generar conclusiones importantes acerca del desarrollo de las competencias genéricas exploradas y por otro lado se observó el fenómeno de saturación (Hernández et. Al, 2006) de las respuestas de los entrevistados y b) el cuestionario se aplicó en forma auto administrada y estaba constituido por muchas preguntas, debido a que se debían de explorar todas las competencias del Modelo de la UD, utilizado como marco de referencia. Esto dio lugar a que no todos los alumnos contestaron todo el instrumento, aunque no en forma significativa. Lo anterior se explicó a detalle en el apartado de los resultados.

Sugerencias para estudios futuros

Después de los hallazgos reportados en este estudio, se proponen dos dimensiones de acción para estudios futuros. La primera dimensión, dentro de un nivel específico hacia el interior del Tecnológico de Monterrey y la segunda, en un contexto general que contemple otros sectores de la población nacional e internacional integrado por estudiantes de otras universidades que compartan el uso de tecnologías de aprendizaje como la realización de prácticas de laboratorio

remoto. A continuación se describen brevemente los posibles temas de estudio para ambas dimensiones.

1. Hacer una réplica del estudio con otros alumnos que también desarrollen las prácticas de laboratorio remoto, como los alumnos de la Carrera de Ingeniería en Electrónica, quienes también cursan la materia de Laboratorio de Teleoperaciones, con la finalidad de comparar y validar las evidencias reportadas en esta investigación. También pudieran aplicarse los mismos instrumentos a alumnos de otros campus del Tecnológico de Monterrey que compartan esta misma tecnología y a alumnos de otras universidades dentro y fuera del país.

2. Como una segunda parte del estudio de identificación de competencias y con la finalidad de ahondar en la comprensión de las competencias desarrolladas, pero abarcando la dimensión del grado de desarrollo que poseen hacia el interior del curso, se propone un estudio que evalúe, a través del desarrollo de indicadores y de instrumentos de evaluación estandarizados, cuál es el nivel de desarrollo de las Competencias Instrumentales, Interpersonales y Sistémicas en sus respectivas categorías, previamente exploradas. Este estudio pudiera llevar a otros en donde, con un carácter de investigación acción, planteen mejoras hacia el interior de la estructura de las prácticas de laboratorio remoto que ayuden al desarrollo de las Competencias Genéricas anteriormente desarrolladas.

Conclusiones

El sentir generalizado de los entrevistados, es que las prácticas remotas son un recurso valioso del Tecnológico de Monterrey para la formación y preparación profesional de los alumnos de Ingeniería. Conscientes de que el mundo del trabajo se encuentra en constante evolución y que sólo los más capacitados tendrán las mejores oportunidades, encuentran esta herramienta eficiente, novedosa y altamente motivadora. Destacan como su principal cualidad su apego a la realidad y el valor competitivo que confiere a la institución en donde estudian. A través de ella, perciben que aprenden con un mayor sentido práctico que les permite aplicar los conceptos revisados en situaciones reales, el desarrollo de nuevos conocimientos y habilidades como alumnos y ampliar sus expectativas para involucrarse en el mercado laboral al egresar. Sin embargo también puntualizan la necesidad de realizar mejoras y mantenimiento a la plataforma del sistema.

Las competencias desarrolladas durante las prácticas de laboratorio remoto corresponden casi en su totalidad a las planteadas en el Modelo de Competencias Genéricas de la UD y se desarrollan a través de un enfoque constructivista en donde se integran el desarrollo y la movilización de conocimientos, habilidades, técnicas, destrezas, actitudes y valores, traducidos en un desempeño efectivo (Villa y Poblete, 2007). De los tres grupos de Competencias Genéricas del Modelo, las Competencias Interpersonales y las Competencias Sistémicas figuran como las más significativamente desarrolladas, destacándose las Competencias Cognoscitivas, Gestión por proyectos y Trabajo en equipo.

Las prácticas de laboratorio remoto promueven el desarrollo de competencias a través del aprendizaje significativo, se valen del aprendizaje colaborativo para dar acceso a los alumnos al

aprendizaje de competencias más complejas, contribuyen a la transferencia de las competencias a otros contextos y se apoyan en el aprendizaje situado para el desarrollo de las competencias.

También se obtuvo evidencia del carácter integrador del enfoque por competencias que contemplan al ser humano en su totalidad y en donde se desarrollan varias competencias genéricas de manera simultánea y que en conjunto apoyan al desarrollo de otras. Y se concluye que las competencias desarrolladas durante las prácticas de laboratorio remoto son competencias genéricas complejas propias de la formación universitaria y que pudieran ser afines a varios programas académicos y áreas del conocimiento.

Por otro lado, hubo competencias en las que no se mostró un consenso general de las respuestas de los alumnos: éstas fueron las competencias de Auto motivación, Uso de las TICs y Gestión de base de datos y Gestión del tiempo, esto debido a que son consideradas como conocimientos básicos que debe poseer el estudiante universitario antes de integrarse a las prácticas de laboratorio remoto.

Por último y en relación a las competencias expresadas en los objetivos del curso de Laboratorio de Teleoperaciones estas pertenecen principalmente a las competencias Instrumentales Cognitivas, que a su vez son apoyadas por las Competencias Metodológicas, las Competencias Interpersonales y las Competencias Sistémicas.

Tras la revisión de la anterior información se puede concluir que las prácticas de laboratorio remoto efectivamente promueven el desarrollo de competencias genéricas, por medio de elementos constructivistas, entre las que destacan aquéllas enfocadas al aprendizaje colaborativo y al enfoque de los problemas con una visión de sistemas. Indicando de esta forma, que la práctica remota representa una herramienta importante, basada en las TICs, para la adquisición de

competencias que satisfacen las demandas educativas y de formación profesional en general y de ingenieros del área de Mecatrónica, en forma específica.

Referencias

- Ausubel, D. (1976). *Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo*. Distrito Federal, México: Trillas
- Alles, M.A., (2000). *Dirección estratégica de recursos humanos: Gestión por competencias*. Madrid, España: Granica S.A.
- Alles, M.A., (2002). *Desempeño por competencias: evaluación de 360*. Madrid, España: Granica S.A.
- Argudín, Y. (2005). *Educación Basada en Competencias*. Distrito Federal, México: Trillas.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (s.f.). *La educación superior en el siglo XXI*. Recuperado el 13 de julio de 2009 de http://www.anuies.mx/servicios/d_estrategicos/
- Beneitone, P., Esquetini, C., González, J., Maletá, M., Siufi, G. y Wagenaar, R. (2007). *Reflexiones y perspectivas de la educación superior en América latina*. Bilbao, España: Universidad de Deusto.
- Bigelow, J.D. (1995) *Teaching Material Skills*. En *Journal Management Education*. Nueva York, Estados Unidos.
- Bloom, B. (1984) *Taxonomy of educational objectives*. Nueva York, Estados Unidos: Longman.
- Boyatzis, R. (1982) *The competence manager. A model*. Nueva York, Estados Unidos: Wiley
- Braslavsky, C. (1995). *Aportes para el fortalecimiento del componente educativo del MERCOSUR con especial referencia a la educación general*. Buenos Aires, Argentina: Flacso.
- Buckhardt, J. (2004). *La cultura del Renacimiento*. Madrid, España: Akal

- Carnevale, A., Gainer, L. y Meltzer, A. (1990). *Workplace Basics: The essential skills employers want*. Washington, D.C., Estados Unidos: Pfeiffer.
- Cázares, Y. y Cuevas, F. (2007). *Planeación y evaluación Basada en Competencias*. Distrito Federal, México: Trillas.
- Candelas, F., Torres, F., Gil, P., Ortiz, Fco.,Puente, S. y Pomares, (2004) J. *Laboratorio virtual remoto para robótica y evaluación de su impacto en la docencia*. Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial Vol 1 No.4.
- Chomsky, N. (1971). *Aspectos de la teoría de la sintaxis*. Distrito Federal, México: Aguilar
- De Miguel, M. (2006). *Modalidades de Enseñanza centradas en el Desarrollo de Competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el Espacio Europeo de Enseñanza Superior*. Madrid, España: Universidad de Oviedo.
- Descartes, R. (1985). *Discurso de Método*. (Traducción de Julián de Vargas). Distrito Federal, México: Prometeo Libros. (Trabajo original publicado en 1637)
- Domínguez, M., Herrera y P., Fuentes J.J. (2005) *laboratorio remoto para la enseñanza de la automática en la Universidad de León*. Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial. No. 2, Vol. 2. Recuperado el 18 de septiembre de 2008 de <http://riai.isa.upv.es>.
- Echeverría, B., Isus,S. y Sarasola, L. (1999). *Formación para el desarrollo de la profesionalidad*. Tsalónica. CEDEFOR.
- Hernández, S., Fernández, C. y Baptista, (2006). *Metodología de la Investigación*. Cuarta ed. Distrito Federal, México: McGraw Hill Interamericana.
- Fernández-Salineró, C.(2006). *Las competencias en el marco de la convergencia europea: Un nuevo concepto para el diseño de programas educativos*. Encuentros en Educación.

- Volumen 7. Recuperado el 26 de marzo de 2009 de
<http://library.queensu.ca/ojs/index.php/encounters/article/view/603/783>.
- Gallego, M. (2000). *Gestión humana basada en competencias. Contribución efectiva al logro de los objetivos organizacionales*. Revista Universidad EAFIT, 119, 63-71.
- Gagné, R. (1970). *Las Condiciones del aprendizaje*. Madrid, España: Aguilar
- Gardner, H. (1998). *Inteligencias Múltiples*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Gómez de Gabriel, J.M., Ollero Baturone, A. y García Cerezo, J.A. (2006). *Teleoperación y telerobótica*. Madrid, España: Pearson Education.
- Gómez, J.L. (2004). *Historia Universal*. Distrito Federal, México: Pearson Educación.
- González, J., Wagenaar, R. y Beneitone, P. (2003) *Tunning America Latina: un proyecto para las universidades*. Revista Iberoamericana de Educación. Numero 35. Recuperado de <http://www.rieoei.org/rie35a08.htm> el 26 de marzo de 2009.
- Habermas, J. (1996). *Teoría de la acción comunicativa: complementos y estudios previos*. Distrito Federal, México: REI.
- Herreros, J. y Rosado, L. (2005) *Nuevas aportaciones didácticas de los laboratorios virtuales y remotos en la enseñanza de la Física*. Recuperado el 17 de septiembre de 2008 de www.formatex.org/micte2005/286.pdf
- Hymes, D. (1964). *Languaje in culture and society; a reader in linguistics and anthropology*. New York, Estados Unidos: Harper & Row.
- Instituto de Estudios Superiores de Monterrey. (2005) *Visión y Mision 2015*. (folleto). Monterrey, N.L. México.
- Instituto de Estudios Superiores de Monterrey. (2006) *Cómo forma y educa el Tecnológico de Monterrey a sus alumnos*. (folleto). Monterrey, N.L. México.

- Jiménez, L., Reinoso, O., Puerto, R. y Azorín, J.M. (s.f.). *Laboratorios remotos para las prácticas de ingeniería en sistemas y automática en la universidad Miguel Hernández*.
- Levy-Leboyer, C. (2000). *Gestión de las Competencias*. Barcelona, España: Gestión.
- López, J. (2005.). *Planificar la formación con calidad*. Distrito Federal, México: WK Educación.
- López, A.M. (2006). *El currículo en la educación superior: un enfoque postmoderno basado en competencias*. Distrito Federal, México: Publicaciones Cruz O. S.A.
- Malpica, C. (1996). El punto de vista pedagógico. En Argüelles, A. (Coord.) *Competencia Laboral y educación basada en normas de competencia*. Distrito Federal, México: Limusa.
- Marelli, A. (2000). *Introducción al análisis y desarrollo de Modelos de Competencia*. Toronto, Canadá
- Martínez, P. (2005). *La importancia del conocimiento. Filosofía y Ciencias Cognitivas*. Barcelona, España: Netbiblo
- Mertens, L. (2000). *La gestión por competencia laboral en la empresa y la formación profesional*. Madrid, España: OEI.
- Ministerio de Educación Nacional. Boletín Educación Superior. No. 5. Bogotá, Colombia. Octubre de 2005.pp.1-5.
- Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (1995). *Declaración de Barriloche. V Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y Presidentes de Gobierno*. Recuperado el 9 de agosto de 2009 de <http://www.oei.es/vcumbre.htm>
- OIT. CINTERFOR. (2006). *Definiciones de competencia en las instituciones dedicadas a*

la formación y desarrollo de los recursos humanos. Recuperado el 12 de junio de 2009 de http://www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/temas/complab/xxxx/esp/i_a.htm

Ormrod, J.E. (2005). *Aprendizaje humano*. Distrito Federal, México: Pearson. Educación.

Taylor y Bogdan (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación: la búsqueda de significados*. Madrid, España: Paidós.

Perreound, P. (2005). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona, España: Grao.

Sagi-Vela Grande, L. (2004). *Gestión por competencias: el reto compartido del crecimiento personal y de la organización*. Madrid, España: ESIC

Schunk, D. H., (1998). *Teorías del aprendizaje. Psicologías del Siglo XX*. Distrito Federal, México: Pearson Educación.

Tirado, Luis Javier, Estrada, Jairo, Ortiz, Raúl *et al.* Competencias profesionales: una estrategia para el desempeño exitoso de los ingenieros industriales. *Rev.fac.ing.univ. Antioquia*. [online]. Apr./June 2007, no.40. p.123-139. Recuperado el 8 de abril de 2009 desde World Wide Web: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-62302007000200009&lng=en&nrm=iso.

Tobón, S. (2005). *Formación basada en competencias*. Segunda edición. Bogotá, Colombia: Ediciones Ecoe

Torres, E. (2001). Las competencias, una aproximación desde Aristóteles. En Torres, E., L.F. Marín, L.F., Bustamante, G., Gómez, J.H. Y Barrantes, E. (Eds.) *El concepto de competencia: Una mirada interdisciplinar*. Bogotá, Colombia: Sociedad Colombina de Pedagogía.

Real Académica Española (2001) *Diccionario de la Lengua Española*. (22ª ed. , Vols.1-2). Madrid, España: Espasa Calpe.

- Secretaría de Educación Pública. (2009). *Trabaja la SEP en certificar las competencias tecnológicas de los bachilleratos federales*. Recuperado el 12 de julio de 2009 de <http://www.sep.gob.mx/wb/sep1/bol1390609>
- Subsecretaria de Educación Pública. (2009). *Objetivos estrategias y líneas de acción*. Recuperado el 13 de julio de 2009, de http://ses4.sep.gob.mx/wb/se/objetivos_estrategias_y_lineas_de_accion.
- Wenzelburger, E. (1987). *La transferencia en el aprendizaje*. Revista de la Educación Superior de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. Vol. XV (1), No. 61. Recuperado el 22 de agosto de 2009 de http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/res061/info061.htm
- Woolfolk, A.E. (2006). *Psicología Educativa*. Distrito federal, México: Pearson Educación.
- Wittgenstein, L. (1988). *Investigaciones filosóficas*. Distrito Federal, México: Instituto de Investigaciones. Filosóficas UNAM.
- Vargas, F. (1999). *Las cuarenta preguntas mas frecuentes sobre competencia laboral*. Uruguay, Montevideo: CINTERFOR/OIT.
- Verón, E. (1987). *La semiósis social: fragmentos de una teoría de la discursividad*. Barcelona, España: Gedisa.
- Villa, A. y Poblete, M. (2007). *Aprendizaje Basado en Competencias*. Universidad de Deusto. Bilbao, España: Ediciones Mensajero.
- Zabala, A. y Arnau, L. (2007). *11 Ideas clave: Cómo aprender y enseñar competencias*. Barcelona, España: Graco

Apéndice A Modelo Educativo del Tecnológico de Monterrey

Modelo educativo del Tecnológico de Monterrey

El siguiente esquema integra y relaciona todos los elementos del modelo educativo.

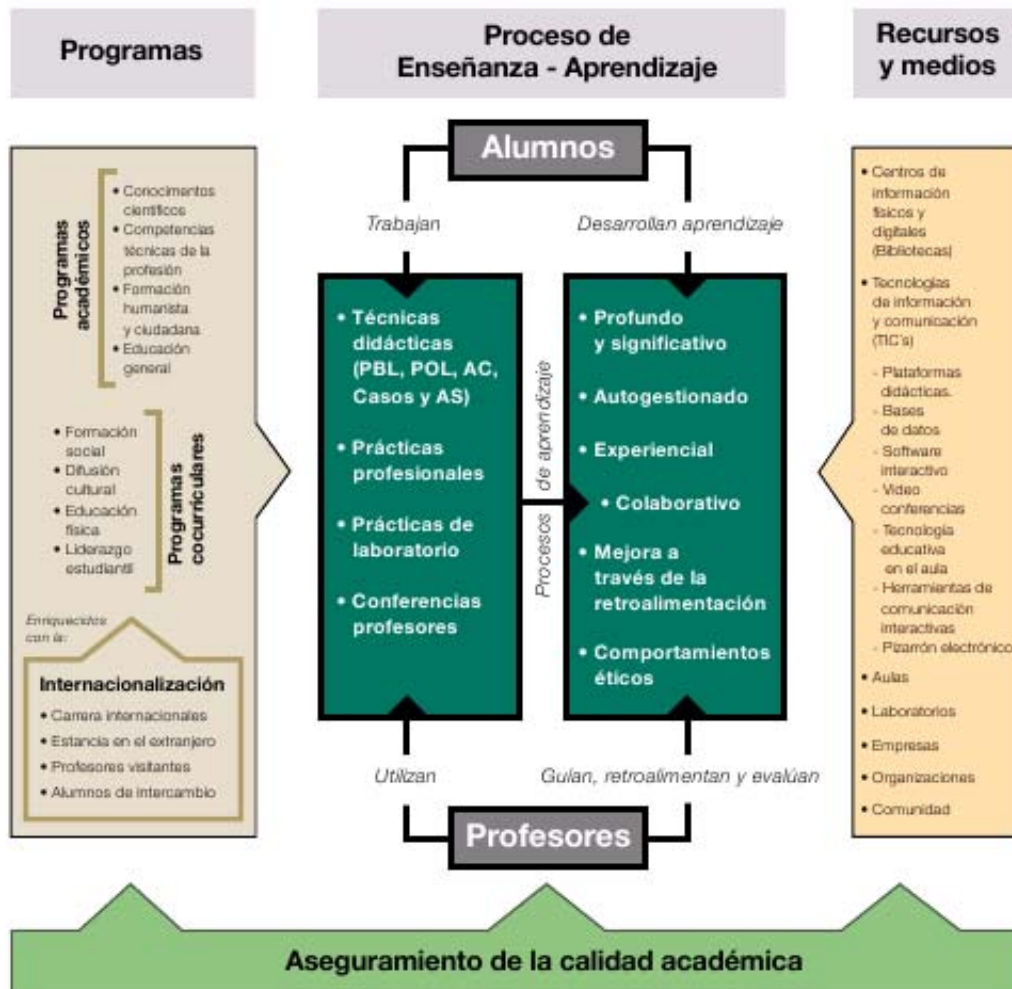


Figura A1. Modelo Educativo del Tecnológico de Monterrey.

Nota. Tomado de *Cómo forma y educa el Tecnológico de Monterrey a sus alumnos* (folleto), por el Instituto de Estudios Superiores de Monterrey, 2006, Monterrey, N.L. México.

Apéndice B Evolución y contribuciones históricas significativas al término Competencia

I. Antigüedad clásica: La Filosofía Griega.

El concepto de competencia tiene su origen, aunque no en forma explícita, desde el discurso de la Filosofía griega, posteriormente retoma aspectos de las diferentes etapas de la historia del pensamiento filosófico.

Los griegos plantearon problemas reales los cuales buscaban resolver. El pensamiento reflexivo griego está enfocado a interrogar el saber y la realidad y a buscar la comprensión de ésta estableciendo relaciones y conexiones entre los diferentes temas y problemas, trascendiendo así la mera búsqueda de las relaciones causales de los fenómenos. Estos dos aspectos tienen una estrecha vinculación con la postura actual de las competencias: la interrogación de la realidad para resolver problemas con sentido para las personas y la necesidad de articular los saberes de distintas disciplinas (Torres, 2001).

Los griegos abordaron el proceso de la formación humana, al reflexionar acerca del hombre y el ser en cuanto a su identidad y diferencia. También señalaron que el hombre posee la capacidad de aprender y que es importante la búsqueda constante de la esencia de las cosas (Gómez, 2004).

II. Edad Moderna: el renacimiento y el racionalismo de René Descartes.

El Renacimiento se produjo en varias partes de Europa entre los siglos XV y XVI es una época que coincide con la era de los largos viajes, los descubrimientos de las tierras del Continente Americano, la caída del Feudalismo y el Inicio de la Edad Moderna. En esta nueva etapa, inspirada en las ideas humanistas y que buscaba retomar las ideas de la cultura clásica Griega, se revaloran nuevamente la concepción de hombre, el progreso y del mundo en general. Es un intento por dejar atrás la etapa oscura de la Edad Media en donde la Iglesia tenía el control absoluto (Buckhardt, 2004).

Los aspectos sobresalientes del Renacimiento que contribuyen al enfoque actual de las competencias son básicamente su carácter humanista, que coloca al hombre y su naturaleza en el centro de las ideas, el impulso que se dio a la educación a través de la creación de las Universidades y la invención del Imprenta que permitió la difusión de las ideas en masa.

René Descartes, filósofo, matemático y científico francés conocido como el Padre de la Filosofía Moderna enfocó parte de su obra al tratado del estudio del conocimiento, visualizando a éste como un tema necesario para ver con mayor claridad otros temas de mayor importancia como la Moral (Descartes, 1637/1985).

Descartes enfatizaba que el razonamiento es innato y que no se puede enseñar ni aprender, pero que sí se puede enriquecer a través de la duda metódica, que es el método a través del cual, dudando de todo, podemos aprender lo verdadero del mundo que nos rodea (Gómez, 2004). Este pensamiento que plantea la capacidad del hombre para aprender en forma constante a lo largo de la vida a fin de mejorar su calidad como persona moral, tiene eco en la premisa del pensamiento integrador del cual parte el enfoque de las competencias, en donde se subraya que la educación debe de estar enfocada al desarrollo integral del individuo (Villa y Poblete, 2007).

Además, Descartes planteó en los preceptos de su Discurso del Método aspectos muy actuales que dan forma a la naturaleza de las competencias. Entre los preceptos del Método destaca dos principalmente: En un primer plano el precepto de análisis, en donde indica la importancia de dividir las dificultades que tengamos en tantas sea necesario para resolver las dificultades y en un segundo plano el precepto de síntesis que habla de ordenar nuestros pensamientos para resolver los problemas más complejos a nuestro alcance (Descartes, 1637/1985). No es difícil visualizar que ambos preceptos forman parte de las características que plantean las competencias: dividir los saberes necesarios en conocimientos específicos conformados por habilidades, destrezas,

actitudes y valores para lograr los aprendizajes e integrar los conocimientos adquiridos en competencias.

III. La Edad Contemporánea: la Ilustración, La lingüística, la Filosofía moderna y la sociología.

La Ilustración, también llamada Siglo de las Luces es un período que abarcó el siglo XVII y el siglo XVIII. Se caracterizó por ser un movimiento intelectual y tuvo impacto en las estructuras sociales, políticas y económicas de la mayoría de los países Europeos. La principal característica de este movimiento era la visualización de la razón humana como un arma para combatir la pobreza, la tiranía, la ignorancia y la superstición y en última instancia la creación de un mundo mejor para todos. Este supuesto, partía de otro más: la educación debía de estar al alcance de todos y sólo los más estudiados podían constituir la élite intelectual que salvaría a la humanidad (Gómez, 2004). Esta postura que destaca a la educación y su influencia en la mejora de la calidad de vida de las personas tiene su par un siglo después con el pensamiento de la Sociedad del conocimiento, en donde la información y el acceso a ella, generan progreso y proporcionan mayores oportunidades.

A partir del siglo XIX surgen importantes contribuciones de diversas áreas del conocimiento como la Lingüística, la Filosofía moderna y la Sociología.

La competencia lingüística de Chomsky (1971) surge en el marco de su teoría de la gramática generativa transformacional y se refiere al conocimiento de las reglas o principios abstractos que regulan el sistema lingüístico que es personal e individual. Desde esta perspectiva podemos deducir que situó el término de competencia para determinar el objeto de estudio de la ciencia lingüística y no se ocupó de la educación de la misma.

Por su parte Dell Hymes (1964) propuso el término de competencia comunicativa, la cual fue más allá que el término sugerido por Chomsky, al involucrar actitudes, valores y motivaciones relacionadas con la lengua y no sólo un objeto de estudio de la misma. Hymes propone que la competencia comunicativa es el uso adecuado y acto del lenguaje, dentro de contextos específicos. En esta concepción del término observamos una serie de factores relacionados al contexto en donde se desarrolla la competencia y va más allá de la sola capacidad del lenguaje, además de que involucra aspectos internos del sujeto relacionados con la voluntad y la motivación.

En el área de la Filosofía moderna, el filósofo austriaco Wittgenstein aportó el concepto de los juegos de lenguaje (1988) para especificar que el significado de las cosas es producto del uso del lenguaje dentro de un contexto o forma de vida. Para este autor las reglas para aprender no son ni universales ni individuales, sino que tienen un contexto social. Y puntualiza que para aprender una ciencia el alumno debe de ir más allá de la mera comprensión de principios o conceptos aislados, y debe de saber articular dichos conocimientos y ponerlos en acción en diferentes situaciones según las reglas del juego. (Wittgenstein, 1988). Este autor, aunque no menciona el concepto de competencia como tal, proporciona la idea de la importancia del contexto en la adquisición y ejecución de las competencias.

Habermas (1996) desarrolla el concepto de competencia interactiva. Esta competencia es utilizada por el hablante y el oyente, dentro del marco del uso del lenguaje, para entenderse con alguien acerca de un tema. De esta forma, el significado de las cosas es determinado por la interacción. Habermas sugiere que la comunicación requiere de presupuestos universales que han de darse para que las personas puedan entenderse. De este modo, el autor reconoce el carácter universal de las competencias.

Eliseo Verón (1987) alude al término competencia desde un enfoque sociológico y relacionado con la comunicación del individuo y de los grupos. Crea el término competencia ideológica y la define como el conjunto de maneras específicas de realizar selecciones y organizaciones de un determinado discurso. En su teoría plantea al acto de hablar como ideológico al implicar que el individuo seleccione y organice los contenidos y formas de su discurso basándose en la interiorización de ciertas reglas y principios en un contexto dado, vinculando el acto comunicativo a un momento histórico determinado.

Apéndice C Definiciones de competencia por autores dentro del contexto educativo

En esta sección se presentan las definiciones de competencia con un enfoque educativo que fueron trabajo de análisis y sirvieron de antecedente para llegar al concepto de competencia especificado para los fines de esta investigación.

Cázares y Cuevas (2007) plantean la definición de competencias como: “Interacción reflexiva y funcional de saberes-cognitivos, procedimentales, actitudinales y metacognitivos- enmarcada en principios valorales, que genera evidencias articuladas y potencia actuaciones transferibles a distintos contextos, apoyadas en conocimiento situacional, identificados a través de evidencias transformadoras de la realidad” (p. 18).

Estos autores nos presentan los cuatro saberes de la noción de competencia: 1) el saber por sí mismo, como conocimiento base y explicativo que considera la comprensión, 2) el saber hacer, como poner en práctica las habilidades basadas en los conocimientos, 3) el saber ser, con implicaciones actitudinales y valorales y 4) el saber transferir, como la posibilidad de adaptarse y actuar en nuevas situaciones o transformarlas. También incluyen un quinto saber, citando a Ignacio A. Montenegro: el de las implicaciones de los hechos, el entendimiento de las consecuencias y su asunción responsable.

Bigelow (1995) no habla propiamente del concepto de competencia, pero se refiere al importante papel que juegan las habilidades en el aprendizaje de los alumnos y señala que el desarrollo de éstas obliga a los estudiantes a adoptar un estilo de aprendizaje activo que favorece su capacidad de auto evaluarse, afrontar riesgos, auto dirigirse y un comportamiento competente para afrontar situaciones difíciles presentes y futuras.

Gardner (1998) distingue las competencias que sus alumnos han de construir a través de los aprendizajes. Acercándose a la idea de aprendizaje total en la que se lleva a cabo un triple

reconocimiento de: a) el valor de lo que se construye, b) los procesos a través de los cuales se ha realizado tal construcción y c) uno como la persona que ha construido algo.

Perrenoud, (2005) indica que una competencia es la “Capacidad de movilizar varios recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situaciones” (p.11). Esta definición hace hincapié en cuatro aspectos:

1. Las competencias no son sólo conocimientos, habilidades y actitudes, sino que constituye una movilización e integración de los mismos.
2. La movilización y ejecución de los anteriores recursos sólo son pertinentes en una situación específica.
3. El desarrollo y ejecución de una competencia requiere de operaciones mentales complejas, sostenidas por esquemas de pensamiento los cuales permiten identificar y realizar una acción adecuada a la situación demandante.
4. Las competencias profesionales se adquieren durante la formación, pero también a lo largo de la práctica del alumno y en su ejercicio laboral posterior.

Además de incluir los conceptos de autores, también se considera importante destacar los esfuerzos de diversas instituciones y organismos gubernamentales y privados involucrados en la generación de reformas educativas centradas en un enfoque basado en competencias y exponer sus propios conceptos del término.

Acerca de las competencias El proyecto “Tuning” desarrollado en Europa formuló la siguiente definición de competencia: las competencias representan una combinación dinámica de conocimientos, comprensión, capacidades y habilidades, su fomento es el objeto de los programas educativos, su aprendizaje se divide en unidades de estudio y pueden ser evaluadas en diferentes etapas (Beneitone, et al., 2007).

Apéndice D Definición de competencia por autores dentro del contexto laboral

En este apartado se mencionan algunas definiciones desarrolladas del término competencia en el contexto laboral.

Uno de los autores más relevantes al hablar de las competencias laborales es David McClelland. Sus trabajos acerca de la forma en que los trabajadores desempeñan sus puestos originó posteriormente su Teoría de Necesidades. Para este autor la competencia es entendido como aquello que realmente causa un desempeño superior en el trabajo (Tobón, 2005).

También desde un enfoque laboral pero estrechamente vinculado con los saberes que necesitan los empleados, Marelli (2000) define a la competencia como una capacidad laboral, susceptible de medición, necesaria para realizar un trabajo eficaz acorde con los resultados esperados de una organización. Este constructo está conformado por conocimientos, habilidades, destrezas y comportamientos, susceptibles de ser medidas, que los trabajadores deben de mostrar para que la organización alcance sus metas.

Richard Boyatzis (1982) señala que una competencia es la destreza para demostrar la secuencia de un sistema de comportamientos cuya función está relacionada con el desempeño o con el resultado propuesto para alcanzar una meta establecida previamente y que debe de demostrarse en algo observable que pueda ser juzgado en un entorno social.

Otras definiciones concretas, pero menos completas ya que no explican qué aspectos conciernen y configuran exactamente una competencia son las citadas por Alles (2002) y Levy-Leboyer (2000). Para la primera una competencia es un “comportamiento superior en relación a un estándar de éxito en un puesto o situación determinada” (p.79), mientras que la segunda asume que las competencias son una serie de comportamientos que unas personas poseen más que otras permitiéndoles ser más eficientes en una situación laboral determinada.

Apéndice E Definiciones de términos relacionados al concepto de competencia.

En esta apartado se incluye la revisión de diferentes términos relacionados con el concepto de competencia, se considera importante señalarlos y hacer la distinción entre sus diferencias, ya que a menudo la competencia suele confundirse con éstos.

La inteligencia es una estructura general que permite a los seres vivos procesar información con la finalidad de generar una respuesta dentro de un ambiente y las competencias constituyen una puesta en acción de la inteligencia de los seres humanos a través de desempeños específicos idóneos (Tobón, 2005).

Los conocimientos son representaciones mentales de diferentes hechos y las competencias se basan en el conocimiento, pero van más allá, ya que requieren la puesta en práctica de éstos, pero con componentes valorales y actitudinales (Tobón, 2005).

Las funciones expresan las actividades que se desarrollan dentro de una actividad laboral y las competencias, dentro del contexto laboral, implican además de las funciones un grado de idoneidad en la ejecución (Tobón, 2005).

Las calificaciones profesionales se refieren a la capacidad general de desempeñar todo un conjunto de tareas relacionadas con un oficio. En contraparte, las competencias enfatizan los procesos laborales y profesionales específicos en donde lo importante no es la experiencia sino la idoneidad en el desempeño de las actividades (Tobón, 2005).

Las aptitudes son las potencias humanas que las personas poseen y pueden ser desarrolladas a través de la educación. Mientras que las competencias son comportamientos basados en el desarrollo de dichas aptitudes puestas en acción en situaciones concretas (Tobón, 2005).

Las capacidades son condiciones cognitivas, afectivas y psicomotrices fundamentales para aprender. Son el desarrollo de una aptitud y también son un componente de las competencias, pero en el grado de idoneidad para la actuación de las mismas (Tobón, 2005).

Las destrezas se refieren a las habilidades motoras para realizar ciertas actividades con precisión. Las competencias tienen como base las habilidades motoras en la actuación, pero van más allá, ya que integran el conocimiento, los procedimientos y las actitudes para lograr los objetivos (Tobón, 2005).

Las habilidades son procesos mediante los cuales se realizan tareas y actividades con eficacia y eficiencia. Las competencias al mismo tiempo demandan estas dos cualidades en la acción, pero van más allá al integrar a la acción componentes actitudinales y morales (Tobón, 2005).

Las actitudes son disposiciones afectivas a la acción y se encuentran dentro de los componentes del saber ser de las competencias. Este componente se refiere a los valores, estrategias psicoafectivas y actitudes (Tobón, 2005).

Apéndice F Cuestionario aplicado a los Alumnos del Laboratorio de Teleoperaciones de

Mecatrónica del Tecnológico de Monterrey Campus Monterrey

Universidad Virtual. Escuela de Graduados en Educación

Estudio sobre el uso de los Laboratorios Remotos

El presente es un instrumento para recopilar información relativa al uso de los Laboratorios Remotos. Te pedimos contestes en forma honesta y sincera cada una de ellas. La información es totalmente anónima y será manejada con absoluta discreción y confiabilidad solo para fines de investigación educativa.

Instrucciones: Lee y contesta asignando un número a cada cuestión. La escala es ascendente y refleja la frecuencia con que ocurren las actividades incluidas en cada pregunta, de tal modo que el valor más pequeño

(0) es para actividades que ocurren con muy poca frecuencia en las prácticas dentro de los laboratorios remotos y el valor más alto (3) es para calificar a aquellas acciones que ocurran con mayor frecuencia. La

tabla de correspondencias numéricas es la siguiente:

0	Nunca
1	Ocasionalmente
2	A menudo
3	Siempre

PREGUNTAS	0	1	2	3
1. ¿Las actividades dentro de las prácticas en los laboratorios remotos implican analizar las partes de un problema o situación para llegar a conocer sus elementos o principios?				
2. ¿Las actividades dentro de las prácticas en los laboratorios remotos implican integrar los elementos de un problema para generar una solución o generar un resultado?				
3. ¿Las actividades dentro de las prácticas en los laboratorios remotos implican formular cuestionamientos acerca de los procesos desarrollados para llevar a cabo una determinada tarea?				
4. ¿Las actividades dentro de las prácticas en los laboratorios remotos implican realizar reflexiones, ya sea verbal o por escrito, acerca de la propia actuación en la tarea?				
5. ¿Las actividades dentro de las prácticas en el laboratorio remoto incluyen hacer comparaciones de semejanzas o diferencias de situaciones o casos para dar una solución?				
6. ¿Las actividades dentro de las prácticas en el laboratorio remoto plantean resolver problemas o casos siguiendo un procedimiento en el que se deducen las posibles soluciones a partir de la información dada?				

7. ¿En las prácticas de laboratorio remoto se plantean situaciones reales en donde por medio de instrucciones precisas, previamente establecidas pero susceptibles de modificarse sobre la marcha, se tenga que solucionar un problema?				
8. Durante las prácticas en el laboratorio remoto se pide dar solución a un caso o problema en equipo, en donde cada aportación de los miembros del equipo, ayude a construir dicha solución tras el intercambio de ideas y no solamente se limite a la repartición de las tareas?				
9. Las actividades dentro de las prácticas en el laboratorio remoto implican el desarrollo de procedimientos alternativos y nuevos para llevar a cabo una actividad o dar solución a un problema?				
10. El alumno debe realizar auto evaluaciones y/o evaluaciones del trabajo de otros compañeros al término de su participación en una práctica en el laboratorio remoto?				
11. ¿Las actividades dentro de las prácticas en el laboratorio remoto implican realizar planificadores y/o cronogramas en donde se establezca la planificación de actividades para desarrollar una tarea encomendada?				
12. ¿Las actividades dentro de las prácticas del laboratorio remoto permiten al alumno proponer soluciones a problemas planteados, basándose en los conocimientos teóricos previamente adquiridos?				
13. ¿Las actividades dentro de las prácticas del laboratorio remoto permiten al alumno proponer soluciones a problemas planteados, basándose en su experiencia y criterio?				
14. ¿Las actividades en el laboratorio remoto implican tomar decisiones que repercuten en el resultado de las tareas de la práctica?				
15. ¿Las decisiones tomadas sí se basan en la información proporcionada por la actividad dentro de la práctica?				
16. ¿Las decisiones que se toman para resolver una situación en las prácticas del laboratorio remoto se eligen siguiendo un proceso sistemático?				
17. ¿Las decisiones que se toman para resolver una situación en las prácticas del laboratorio remoto se eligen al azar?				
18. ¿El alumno desarrolla estrategias y técnicas de aprendizaje propias para comprender los contenidos que se aplican en las prácticas del laboratorio remoto?				
19. ¿Las prácticas del laboratorio remoto permiten al alumno hacer la transferencia del aprendizaje teórico, integrándolo a otras situaciones nuevas?				
20. ¿El alumno puede organizar el trabajo anticipando los recursos necesarios y los tiempos de entrega al llevar a cabo las prácticas en el laboratorio remoto?				
21. ¿Durante la realización de las prácticas del laboratorio remoto el alumno debe utilizar software que incluyan herramientas de oficina para procesar textos?				
22. ¿Durante la realización de las prácticas del laboratorio remoto el alumno debe utilizar software que incluyan herramientas de oficina para realizar hojas de				

cálculo?				
23. ¿Durante la realización de las prácticas del laboratorio remoto el alumno debe utilizar software que incluyan herramientas de oficina para realizar presentaciones gráficas?				
24. ¿La metodología de las prácticas del laboratorio remoto incluyen el uso de Internet?				
25. ¿La metodología de las prácticas del laboratorio remoto incluyen el uso del correo electrónico?				
26. ¿La naturaleza de las actividades en el laboratorio remoto implican el uso de sistemas que permitan el manejo de bases de datos?				
27. ¿Durante el desarrollo de las prácticas de laboratorio remoto el alumno requiere expresar sus ideas en forma verbal?				
28. ¿Durante el desarrollo de las prácticas de laboratorio remoto el alumno redacta textos para expresar sus ideas?				
29. ¿Las actividades dentro de las prácticas del laboratorio remoto requieren que el alumno comprenda en forma escrita otro idioma?				
30. ¿Las actividades dentro de las prácticas del laboratorio remoto requieren que el alumno comprenda en forma verbal otro idioma?				
31. ¿Las prácticas en el laboratorio remoto incluyen la realización de auto evaluaciones para el alumno?				
32. ¿Las prácticas en el laboratorio remoto le proporcionan al alumno la oportunidad de recibir retro alimentación para superar los errores cometidos durante el desarrollo de las mismas?				
33. ¿La naturaleza de las practicas en el laboratorio remoto permiten que el alumno planifique su propio trabajo y que pueda establecer....				
a) plazos de tiempo				
b) normas				
c) requisitos de calidad				
d) criterios de evaluación.				
34. ¿Durante las prácticas en el laboratorio remoto, el alumno debe de enfrentar tareas en donde las condiciones sean diferentes a las planteadas en los ejemplos teóricos?				
35. ¿Las actividades dentro de las prácticas del laboratorio remoto requieren que el alumno durante su actuación se incline hacia el bien moral personal y de los demás, actuando con principios y valores éticos y de justicia?				
36. ¿Las prácticas del laboratorio remoto presentan situaciones que requieran que los alumnos interactúen y cooperen a través del diálogo entre ellos para la				

preparación de tareas?				
37. ¿Las prácticas en el laboratorio remoto solicitan al alumno participar activamente en tareas realizadas en equipo en donde el intercambio implique la comunicación y le reparto equilibrado de las tareas?				
38. ¿Los alumnos deben de enfrentar situaciones que impliquen el intercambio de puntos de vista a fin de llegar a acuerdos, como parte del trabajo en equipo dentro de las actividades en el laboratorio remoto?				
39. ¿La metodología de las prácticas en el laboratorio remoto permiten al alumno plantear los objetivos de aprendizaje que se pretenden lograr?				
40. ¿La metodología de las prácticas en el laboratorio remoto permiten al alumno planificar la consecución de los objetivos y controlar su grado de avance?				
41. ¿La metodología del laboratorio remoto permite al alumno diseñar proyectos de aprendizaje que involucren los contenidos teóricos llevados a la práctica en el laboratorio?				
42. ¿La metodología del laboratorio remoto permite al alumno diseñar y ejecutar proyectos de aprendizaje que involucren los contenidos teóricos llevados a la práctica en el laboratorio?				
43. ¿La naturaleza de las prácticas en el laboratorio remoto proporciona los medios para que el alumno pueda, previa retro alimentación mejorar su propia actuación?				
44. ¿Las prácticas en el laboratorio remoto ofrecen al alumnos la oportunidad de desarrollar procesos y soluciones diferentes a las propuestas por el profesor pero que conducen a los resultados deseados.				
45. ¿Las prácticas en el laboratorio remoto permiten al alumnos tomar la iniciativa para el desarrollo de proyectos, sopesando riesgos y oportunidades y asumiendo las consecuencias de sus acciones?				
46. ¿Las actividades en el laboratorio remoto permiten al alumno desarrollar nuevos procedimientos y acciones para mejorar los resultados que se le exigen durante la práctica.?				
47. ¿Las actividades dentro del laboratorio remoto implican que el alumno asuma un rol de liderazgo, influyendo sobre otras personas?				
48. ¿La metodología y actividades dentro de las prácticas del laboratorio remoto proporcionan al alumno la oportunidad de realizar actuaciones que le lleven a conseguir nuevos resultados con éxito?				

Apéndice G Tabla concentradora de captura de datos del Cuestionario

COMPETENCIAS COGNITIVAS										
Pensamiento										
Competencia	Analítico	Sistémico	Crítico	reflexivo	Analógico	Lógico	Práctico	colegiado	creativo	deliberati vo
No. Encuesta	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0
2	3	3	3	2	1	2	1	2	1	0
3	3	3	2	1	3	2	3	2	3	3
4	2	3	2	2	2	1	3	3	2	2
5	3	3	3	2	1	2	3	2	1	2
6	3	2	3	2	3	3	2	3	2	3
7	3	3	1	3	1	0	3	0	1	0
8	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3
9	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3
10	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2
11	2	2	3	1	1	2	3	3	0	0
12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0
13	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
14	3	3	3	3	3	3	3	2	3	0
15	3	3	3	3	3	1	1	3	3	0
16	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0
17	2	3	3	3	2	3	2	3	1	1
18	3	3	3	2	3	2	2	3	3	0
19	3	3	3	2	3	2	2	3	3	0
20	3	3	3	1	3	3	2	3	2	0
21	3	3	2	3	2	2	3	3	3	0
22	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3

ura de datos del Cuestionario

cont
inúa

COMPETENCIAS METODOLOGICAS											
Competencia	Resolucion de problemas en base a			Toma de decisiones				Orientación al aprendizaje			
	Gestión del tiempo	Información previa	Experiencia personal	Impacto en el resultado	Con información dentro de la practica	Siguiendo un proceso sistemático	Al azar	Estrategias y técnicas	Transferencia	planificación	
	No. Encuesta	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
1	2	3	3	3	3	3	N	0	3	3	3
2	0	3	3	3	3	3	2	0	2	2	1
3	3	2	2	1	3	1	2	2	2	3	3
4	1	2	1	1	2	2	2	2	3	3	2
5	2	2	1	2	2	2	2	0	3	3	2
6	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3
7	0	2	2	3	3	1	0	2	2	3	2
8	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3
9	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	2
10	1	1	3	2	2	2	2	1	2	3	2
11	1	3	3	3	2	2	0	3	3	3	2
12	1	2	3	3	2	2	2	2	2	3	3
13	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3
14	2	2	3	3	2	1	0	2	2	2	3
15	3	3	3	3	1	0	0	3	2	3	3
16	2	2	3	3	2	2	1	3	2	2	2
17	1	3	2	3	3	2	0	3	2	2	1
18	0	2	3	3	3	3	1	3	3	3	2
19	2	3	3	3	3	1	1	3	3	3	3
20	1	2	3	3	2	2	0	2	3	3	3
21	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3
22	2	2	3	2	3	3	0	3	2	2	2

Apéndice G Tabla concentradora de captura de datos del Cuestionario

		COMPETENCIAS TECNOLOGICAS					COMPETENCIAS LINGÜISTICAS				
		Uso de las TICs					Comunicación		Idioma extranjero		
Competencia		Texto	Cálculo	Presentaciones	Internet	Correo	Gestión de Base de Datos	Verbal	Escrita	Escrito	Verbal
	No. Encuesta	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30
1	3	2	0	N		1	2	3	0	3	3
2	1	1	0		3	2	2	1	0	1	1
3	2	2	1		2	2	0	1	1	1	0
4	2	2	3		3	1	2	1	1	2	2
5	2		N	N	N	N	N	N	N	N	N
6	3	3	3		2	3	3	3	3	3	2
7	1	3	3		3	0	1	1	0	0	0
8	3	3			3	3	3	3	2	3	2
9	2	3	2		2	2	3	3	2	3	2
10	1	1	0		3	0	1	2	1	3	0
11	0	0	0		1	1	1	2	0	3	1
12	2	0	0		2	2	0	3	0	1	1
13	3	3	2		3	2	3	3	3	3	3
14	2	2	2		3	1	1	2	1	1	0
15	0	1	0		0	0	1	2	1	3	1
16	0	0	0		3	1	3	3	0	3	3
17	3	1	1		3	3	2	2	3	1	1
18	3	0	0		3	3	2	2	0	3	0
19	2	0	0		3	0	2	2	2	3	0
20	0	0	0		3	0	1	2	1	0	1
21	3	2	2		2	1	1	1	1	1	1
22	2	2	2		3	2	2	2	1	2	1

continúa

Apéndice G Tabla concentradora de captura de datos del Cuestionario

		COMPETENCIAS INTERPERSONALES INDIVIDUALES							
		Automotivación		Resistencia al cambio					
continúa	Competencia	Auto evaluaciones	Retro alimentación	Tiempo	Normas	Calidad	Evaluación	Cambios en los casos	sentido etico
		No. Encuesta	P31	P32	P33a	P33b	P33c	P33d	P34
Apéndice G		1	0	3	3	3	3	3	3
		2	0	0	3	1	1	1	3
		3	2	2	2	2	2	3	3
		4	2	3	3	3	3	2	1
		5	N	N	N	N	N	N	N
		6	2	3	N	N	N	N	3
		7	3	2	0	2	3	2	3
		8	3	2	2	2	3	3	3
Tabla		COMPETENCIAS INTERPERSONALES INDIVIDUALES							
concentradora de		Automotivación		Resistencia al cambio					
captura de datos del	Competencia	Auto evaluaciones	Retro alimentación	Tiempo	Normas	Calidad	Evaluación	Cambios en los casos	sentido etico
	No. Encuesta	P31	P32	P33a	P33b	P33c	P33d	P34	P35
Cuestionario		1	0	3	3	3	3	3	3
		2	0	0	3	1	1	1	3
		3	2	2	2	2	2	3	3
		4	2	3	3	3	3	2	1
		5	N	N	N	N	N	N	N
		6	2	3	N	N	N	N	3
		7	3	2	0	2	3	2	3
		8	3	2	2	2	3	3	3
		9	3	3	3	3	2	3	3
		10	0	3	2	2	2	3	N
		11	0	3	3	2	2	1	2
		12	0	2	1	1	1	1	3
		13	2	3	2	N	N	N	3
		14	0	2	1	2	1	3	2
	15	0	3	3	3	3	3	3	
	16	0	3	3	1	1	2	3	
	17	0	2	2	2	1	2	2	
	18	1	2	2	1	3	3	3	
	19	0	3	3	1	3	1	2	
	20	0	2	2	2	2	2	3	
	21	2	2	2	2	3	2	3	
	22	2	3	3	2	3	2	2	

Continúa Apéndice G Tabla concentradora de captura de datos del Cuestionario

continúa

Competencia	COMPETENCIAS INTERPERSONALES SOCIALES			COMPETENCIAS SISTEMICAS DE ORGANIZACION				
	Comunicación interpersonal	trabajo en equipo	Tratamiento de conflictos y negociación	Gestión por objetivos		Gestión de Proyectos		Orientación a la calidad
				Plantear objetivos	Planificar y controlar	Diseño	Diseño y ejecución	
No. Encuesta	P36	P37	P38	P39	P40	P41	P42	P43
1	3	3	3	3	3	3	3	3
2	3	3	2	2	2	0	2	1
3	3	2	3	2	3	3	3	3
4	3	2	2	2	2	3	3	3
5	N	3	2	2	2	2	2	1
6	3	3	3	3	3	3	3	3
7	2	3	0	1	2	3	3	2
8	3	N	N	N	N	N	N	N
9	3	2	3	2	3	3	3	3
10	2	1	1	2	3	2	2	2
11	1	2	1	2	3	2	2	1
12	3	3	3	3	3	3	3	3
13	2	2	3	2	3	2	3	3
14	2	2	3	2	3	3	3	3
15	3	3	2	3	3	3	2	2
16	3	0	3	3	3	3	3	3
17	2	2	3	2	2	2	2	3
18	3	3	3	3	3	3	3	3
19	3	3	3	2	3	3	3	2
20	3	3	3	3	3	3	3	3
21	3	2	3	3	3	2	3	2
22	3	3	3	3	3	2	2	2

Apéndice G Tabla concentradora de captura de datos del Cuestionario

	COMPETENCIA SISTEMICA CAPACIDAD EMPRENDEDORA			COMPETENCIA DE LIDERAZGO	
Competencia	creatividad	espíritu emprendedor	innovación	liderazgo	orientación al logro
No. Encuesta	P44	P45	P46	P47	P48
1	3	3	3	3	3
2	2	2	2	0	2
3	3	3	3	2	3
4	3	3	2	1	1
5	1	2	3	2	2
6	3	3	3	1	3
7	2	1	2	2	3
8	N	N	N	N	N
9	3	2	3	3	3
10	3	3	2	3	3
11	2	3	3	3	2
12	3	3	3	3	3
13	3	3	3	2	3
14	2	2	3	2	3
15	3	3	3	3	3
16	3	3	3	3	3
17	3	3	2	2	3
18	3	3	3	3	3
19	3	3	3	3	3
20	3	0	2	3	2
21	2	2	3	3	3
22	3	3	3	3	3

Apéndice H: Indicadores de Entrevista semi estructurada para los alumnos del Laboratorio de Teleoperaciones de Mecatrónica del tecnológico de Monterrey Campus Monterrey.

Listado de Indicadores de la entrevista semi estructurada

1. Habilidades que desarrollan los laboratorios remotos.
2. Modalidades y momentos de evaluación.
3. Motivación.
4. Trabajo en equipo.
5. Necesidad de logro.
6. Habilidades como alumno que desarrollada
7. Proporciona lineamientos para trabajar.
8. Solución de problemas
9. Liderazgo
10. Llegar a acuerdos
11. Toma de decisiones
12. Oportunidad de transferir los conocimientos adquiridos a la vida real.
13. Comunicación

Apéndice I Indicadores de Entrevista semi estructurada dirigida al profesor titular del
Laboratorio de Teleoperaciones de Mecatrónica del Tecnológico de Monterrey
Campus Monterrey

Listado de Indicadores de la entrevista semi estructurada

1. Habilidades que desarrollan los laboratorios remotos.
2. Modalidades y momentos de evaluación.
3. Motivación.
4. Trabajo en equipo.
5. Necesidad de logro.
6. Habilidades que desarrollan los alumnos para facilitar su aprendizaje.
7. Proporciona lineamientos para trabajar.
8. Solución de problemas
9. Liderazgo
10. Llegar a acuerdos
11. Toma de decisiones
12. Oportunidad de transferir los conocimientos adquiridos a la vida real.
13. Comunicación

Apéndice J Guía de Revisión y análisis para el curso de Laboratorio de Teleoperación de
Mecatrónica del Tecnológico de Monterrey Campus Monterrey.

Programa Analítico del curso.

Unidades de Observación y registro

2. Nombre del curso: Laboratorio de Teleoperaciones
3. Semestre: Agosto Diciembre 2008
4. Requisitos: E00832 Circuitos Eléctricos II y E00836 Sistemas Digitales II
5. Curso equivalente: No tiene
6. Objetivo general del curso: Integración de las tecnologías electrónica, computacional y de telecomunicaciones para el desarrollo de plataformas de medición, monitoreo y control de procesos a distancia. Desarrollo de sistemas remotos de adquisición, análisis y presentación de datos, automatización de procesos a distancia, interfaces Hombre-Máquina y, monitoreo y control remoto de procesos apoyados por computadora.
7. Perfil del docente: Profesor con maestría o doctorado en Ingeniería Eléctrica o Ingeniería Electrónica y experiencia profesional en la industria o en desarrollo de proyectos de investigación en el área de Instrumentación, Automatizaciones o Control.
8. Temas explorados en el curso: Los temas del curso son tres y se encuentran divididos en subtemas. Estos son:
 1. Introducción
 - 1.1 Introducción al curso
 - 1.2. Introducción al concepto de Teleingeniería
 2. Automatización de Procesos
 - 2.1. Sistemas automatizados
 - 2.2. Controladores Programables

- 2.3. Configuración y parametrización
- 2.4. Programación de funciones
- 2.5. Comunicación de datos
- 2.6. Visualización de procesos

3. Instrumentación Virtual

- 3.1. Programación grafica
- 3.2. Adquisición de datos
- 3.3. Comunicación de datos

9. Objetivos por temas: Los objetivos del curso se encuentran organizados por temas y son los siguientes:

1. Introducción

- 1.1. Dar a conocer las políticas del curso y la metodología de trabajo.
- 1.2. Introducir al alumno en el concepto de Teleingeniería.

2. Automatización de Procesos

- 2.1. Conocer las componentes y el principio de funcionamiento de un sistema automático.
- 2.2. Conocer los antecedentes e historia de los controladores programables, entender su estructura y forma de operar e identificar sus áreas de aplicación en la industria.
- 2.3. Realizar la configuración de una estación de trabajo con controladores programables de la serie SIMATIC S7-300 y llevar a cabo la parametrización del CPU y de los módulos de Entrada/Salida.
- 2.4. Conocer los diferentes lenguajes de programación de controladores programables y desarrollar programas de usuario para la automatización de procesos industriales usando modelos a escala.
- 2.5. Analizar las diferentes redes de comunicación de datos utilizados comúnmente en la industria y ser capaz de comunicar controladores programables y computadoras personales empleando redes MPI, PROFIBUS e Industrial Ethernet.
- 2.6. Conocer las diferentes herramientas que existen para visualización y control de procesos y ser capaz de desarrollar interfaces Hombre-Máquina (HMI) para el monitoreo y control remoto de procesos.

3. Instrumentación Virtual

3.1. Introducir al alumno en el concepto Instrumentación Virtual y la programación gráfica con LabVIEW. Desarrollar aplicaciones en LabVIEW para medición, análisis y monitoreo de procesos.

3.2. Desarrollar aplicaciones completas de medición, monitoreo y control empleando tarjetas multifunciones de adquisición de datos.

3.3. Desarrollar aplicaciones de medición, monitoreo y control remoto basadas en tecnologías de Internet y computadoras personales.

10. Método de enseñanza y actividades de aprendizaje: Los alumnos deberán asistir a una sesión teórica de 2 horas por semana y deberán realizar de manera coordinada la sesión práctica de laboratorio de 2 horas por semana. Los estudiantes deberán preparar un pre reporte previo a la realización de cada una de las sesiones prácticas, el cual junto con el desempeño en el laboratorio, integrará la calificación de cada una de las prácticas. Se aplicarán dos exámenes parciales que contemplan una evaluación tanto teórica como práctica del alumno. Los alumnos realizarán además un proyecto integrador donde apliquen los conocimientos teóricos y prácticos vistos en clase.

11. Modalidades y sistemas de evaluación. El curso se encuentra dividido en tres parciales y un proyecto final. La valoración de cada uno es la siguiente: a) Primer parcial 15%, b) Segundo parcial 15%, c) desarrollo de prácticas 50% y d) Proyecto final 20%. La suma de estos porcentajes corresponden al 100 de la calificación final obtenida.

12. Competencias involucradas. El curso no se encuentra diseñado en base a competencias.

Apéndice K Definiciones e indicadores de las Competencias Instrumentales
del Modelo de la UD para la construcción del los instrumentos de investigación.

Competencia	Clasificación	Definición	Indicador
Pensamiento Analítico	Instrumental/ Cognitiva	Es el comportamiento mental que permite distinguir y separar las partes de un todo para conocer sus principios o elementos. El pensamiento analítico es el pensamiento del detalle, de la precisión, de la enumeración y de la diferencia.	Analizar las partes de un problema o situación para llegar a conocer sus elementos o principios.
Pensamiento Sistémico	Instrumental/ Cognitiva	Es el comportamiento mental que permite organizar e integrar componentes interrelacionados para formar un todo.	Integrar los elementos de un problema para generar una solución o generar un resultado.
Pensamiento Crítico	Instrumental/ Cognitiva	Es el comportamiento mental que cuestiona las cosas y se interesa por los fundamentos en los que se asientan las ideas, acciones y juicios, tanto propios como ajenos.	Formular cuestionamientos acerca de los procesos desarrollados para llevar a cabo una tarea.
Pensamiento colegiado	Instrumental/ Cognitiva	Es el comportamiento mental que se construye junto con otras personas, considerándolas manifestaciones provenientes de los integrantes del	Dar solución a un caso o problema en equipo, en donde cada aportación de los miembros del equipo, ayude a construir dicha solución tras el intercambio de ideas y no solamente se limite a la

		colectivo para responder de forma comprometida y diaria.	repartición de las tareas.
--	--	--	----------------------------

Apéndice K Definiciones e indicadores de las Competencias Instrumentales
del Modelo de la UD para la construcción del los instrumentos de investigación.

Competencia	Clasificación	Definición	Indicador
Pensamiento práctico	Instrumental/ Cognitiva	Es el comportamiento mental que facilita seleccionar el curso de acción más apropiado, atendiendo a la información disponible y a establecer el proceso a seguir para alcanzar los objetivos con eficacia y eficiencia.	Plantear situaciones reales en donde por medio de instrucciones precisas, previamente establecidas pero susceptibles de modificarse sobre la marcha, se tenga que solucionar un problema.
Pensamiento Deliberativo	Instrumental/ Cognitiva	Es el comportamiento intelectual que considera los pros y contras de nuestras decisiones antes de adoptarlas y examina la razón o sinrazón de los puntos de vista antes de emitir un juicio.	Realizar auto evaluaciones y/o evaluaciones del trabajo de otros compañeros.
Pensamiento Reflexivo	Instrumental/ Cognitiva	Es el comportamiento mental que facilita el reconocimiento y el crecimiento de los modos de pensar que utilizamos en la resolución de problemas o en la realización de alguna tarea.	Realización de reflexiones, ya sea verbal o por escrito, acerca de la propia actuación al participar en alguna tarea
Pensamiento Analógico	Instrumental/ Cognitiva	Es el comportamiento mental que establecer relaciones de semejanza o similitud entre cosas distintas.	Actividades que implican hacer comparaciones de semejanzas o diferencias de situaciones o casos para dar una solución.

Apéndice K Definiciones e indicadores de las Competencias Instrumentales
del Modelo de la UD para la construcción del los instrumentos de investigación.

Competencia	Clasificación	Definición	Indicador
Pensamiento Lógico	Instrumental/ Cognitiva	Es el comportamiento mental que desarrolla las formas de pensar propias del conocimiento en general y del conocimiento científico en particular, dedicando su atención a la estructura del mismo.	Resolución de problemas siguiendo un procedimiento en el que se deducen las posibles soluciones a partir de la información dada.
Pensamiento creativo	Instrumental/ Cognitiva	Es el comportamiento mental creador de procesos de búsqueda y descubrimiento de soluciones en los distintos ámbitos de la vida.	Desarrollo de procedimientos alternativos y nuevos para llevar a cabo una actividad o dar solución a un problema.

Apéndice K Definiciones e indicadores de las Competencias Instrumentales
del Modelo de la UD para la construcción del los instrumentos de investigación.

Competencia	Clasificación	Definición	Indicador
Gestión del tiempo	Instrumental/ Metodológica	Distribuir el tiempo de manera ponderada en función de las prioridades, teniendo en cuenta los objetivos personales a corto, medio y largo plazo y las áreas personales y profesionales que interesa desarrollar.	Realizar planificadores y/o cronogramas en donde se establezca la planificación de actividades para desarrollar una tarea encomendada.
Resolución de problemas	Instrumental/ Metodológica	Identificar, analizar y definir los elementos significativos que constituyen un problema para resolverlo con criterio y de forma efectiva.	Proponer soluciones a problemas planteados, basándose en los conocimientos teóricos previamente adquiridos.
			Proponer soluciones a problemas planteados, basándose en su experiencia y criterio.
Toma de decisiones	Instrumental/ Metodológica	Elegir la mejor alternativa para actuar, siguiendo un proceso sistemático y responsabilizándose del alcance y consecuencias de la opción tomada.	Implica tomar decisiones que repercuten en el resultado de las tareas de la práctica.
			Las decisiones se toman en base a la información dada.
			Las decisiones se toman sistemáticamente
			Las decisiones se toman al azar

Continúa Apéndice K Definiciones e indicadores de las Competencias Instrumentales
del Modelo de la UD para la construcción del los instrumentos de investigación.

Competencia	Clasificación	Definición	Indicador
Orientación al aprendizaje	Instrumental/ Metodológica	Utilizar el aprendizaje de manera estratégica y flexible en función del objetivo perseguido, a partir del conocimiento del propio sistema de aprendizaje y de la conciencia del aprendizaje mismo.	Estrategias y técnicas de aprendizaje. Transferencia del aprendizaje teórico integrado a otras situaciones.
Planificación	Instrumental/ Metodológica	Determinar eficazmente los objetivos, prioridades, métodos y controles para desempeñar tareas mediante la organización de las actividades con los plazos y los medios disponibles.	Organizar el trabajo anticipando los recursos necesarios y los tiempos de entrega.
Gestión de base de datos	Instrumental/ Tecnológica	Organizar con eficacia la información en una situación y aprovechar eficientemente las posibilidades que ofrecen los sistemas informáticos para la gestión de base de datos.	Uso y manejo de sistemas de base de datos

continúa

Apéndice K Definiciones e indicadores de las Competencias Instrumentales
del Modelo de la UD para la construcción del los instrumentos de investigación.

Competencia	Clasificación	Definición	Indicador
Uso de las Tics	Instrumental Tecnológica	Utilizar las técnicas de Información y Comunicación (TICs) como una herramienta para la expresión y la comunicación, acceso a fuentes de información, archivo de datos y documentos para la presentación de tareas, para el aprendizaje, la investigación y el trabajo cooperativo.	Usar hojas de cálculo. Calculo. Realización de textos Realizar presentaciones. Uso de Internet. Uso de Correo electrónico
Comunicación verbal	Lingüística	Expresar con claridad y oportunidad las ideas, conocimientos y sentimientos propios a través de la palabra, adaptándose a las características de la situación y la audiencia para lograr su comprensión.	Expresar ideas en forma verbal.
Comunicación Escrita	Lingüística	Relacionarse eficazmente con otros a través de la expresión clara de lo que se piensa y/o siente, mediante la escritura y gráficos.	Redactar textos para expresar las ideas.

continúa

Apéndice K Definiciones e indicadores de las Competencias Instrumentales
del Modelo de la UD para la construcción del los instrumentos de investigación.

Competencia	Clasificación	Definición	Indicador
Manejo del idioma extranjero	Lingüística	Entender y hacerse entender de manera verbal y escrita usando una lengua diferente a la propia.	Comprensión de comunicación escrita en otro idioma.
			Comprensión de comunicación verbal en otro idioma.

Apéndice L Definiciones e indicadores de las Competencias Interpersonales
del Modelo de la UD para la construcción del los instrumentos de investigación.

Competencia	Clasificación	Definición	Indicador
Auto motivación	Interpersonal/ individual	Afrontar las propias capacidades y limitaciones, empeñándose en desarrollarlas y superarlas para ocuparse con interés y cuidado en las tareas a realizar.	Realización de auto evaluaciones
			Oportunidad de retro alimentación para superar los errores cometidos.
Resistencia y adaptación al entorno	Interpersonal/ individual	Afrontar situaciones críticas del entorno psico social, manteniendo un estado de bienestar y equilibrio físico y mental que permite a la persona seguir actuando con efectividad.	Planificación del propio trabajo en donde se puedan establecer : a) plazos de tiempo b) normas c) requisitos de calidad d) criterios de evaluación.
			Enfrentar tareas en donde las condiciones sean diferentes a las planteadas en ejemplos teóricos.
Sentido ético	Interpersonal / individual	Inclinarse positivamente hacia el bien moral de uno mismo o de los demás y perseverar en dicho bien.	Promueven el cumplimiento de normas que implican deberes y derechos de los alumnos.

continúa

Apéndice L Definiciones e indicadores de las Competencias Interpersonales
del Modelo de la UD para la construcción del los instrumentos de investigación.

Competencia	Clasificación	Definición	Indicador
Comunicación Interpersonal	Interpersonal / social	Relacionarse positivamente con otras personas a través de una escucha empática y a través de la expresión clara y asertiva de lo que se piensa y/o siente, por medios verbales y no verbales.	Situaciones que requieran que los alumnos interactúen y cooperen a través del diálogo entre ellos para la preparación de tareas.
Trabajo en equipo	Interpersonal / social	Integrarse y colaborar en forma activa en la consecución de objetivos comunes con otras personas, áreas y organizaciones.	Participar activamente en tareas realizadas en equipo en donde el intercambio implique la comunicación y el reparto equilibrado de las tareas.
Tratamiento de conflictos y negociación	Interpersonal / social	Tratar y resolver las diferencias que surgen entre personas y/o grupos en cualquier tipo de organización.	Enfrentar situaciones dentro del trabajo de equipo que impliquen el intercambio de puntos de vista a fin de llegar a acuerdos.

Apéndice M Definiciones e indicadores de las Competencias Sistémicas

del Modelo de la UD para la construcción del los instrumentos de investigación.

Competencia	Clasificación	Definición	Indicador
Gestión por objetivos	Sistémicas/ Organización	Dirigir una misión hacia el alcance de unos objetivos personales o grupales con una dedicación eficiente de tiempo, esfuerzo y de recursos.	Plantear los objetivos que se pretenden lograr,
			Planificar y controlar la consecución de los objetivos, realizando los ajustes oportunos.
Gestión de proyecto	Sistémicas/ Organización	Preparar, dirigir, evaluar y hacer seguimiento de un trabajo complejo de manera eficaz desarrollando una idea hasta concretarla en servicio o producto.	Diseño de proyectos de aprendizaje que involucren los contenidos teóricos llevados a la práctica en el laboratorio
			Diseño y ejecución de proyectos de aprendizaje que involucren los contenidos teóricos del curso
Orientación a la Calidad	Sistémicas/ Organización	Buscar la excelencia en la actividad académica, personal y profesional, orientada a resultados y centrada en la mejora continua.	Proporciona los medios para que el alumno pueda, previa retroalimentación mejorar su propia actuación.

continúa

Apéndice M Definiciones e indicadores de las Competencias Sistémicas

del Modelo de la UD para la construcción del los instrumentos de investigación.

Competencia	Clasificación	Definición	Indicador
Creatividad	Sistémicas/ Capacidad emprendedora	Abordar y responder satisfactoriamente a situaciones de forma nueva y original en un contexto dado.	Ofrecen la oportunidad al alumno de desarrollar procesos y soluciones diferentes a las propuestas por el profesor pero que conducen a los resultados.
Espíritu emprendedor	Sistémicas/ Capacidad emprendedora	Realizar proyectos por iniciativa propia, comprometiendo determinados recursos con el fin de explotar una oportunidad y asumiendo el riesgo que ello acarrea.	Tomar la iniciativa para el desarrollo de proyectos, sopesando riesgos y oportunidades y asumiendo las consecuencias de sus acciones.
Innovación	Sistémicas/ Capacidad emprendedora	Dar una respuesta satisfactoria a las necesidades personales, organizativas/sociales, modificando los elementos en los procesos /resultados.	Desarrollar nuevos procedimientos y acciones para mejorar los resultados que se exigen durante la práctica.
Liderazgo	Sistémicas/ Liderazgo	Influir sobre las personas y/o grupos anticipándose al futuro y contribuyendo a su desarrollo personal y profesional.	Ejercer una influencia entre su equipo de trabajo para alcanzar los objetivos de aprendizaje propuestos.
Orientación al	Sistémicas/	Realizar actuaciones que	Realizar acciones que generen

Logro	Liderazgo	llevan a conseguir nuevos resultados con éxito.	nuevos resultados exitosos.
-------	-----------	---	-----------------------------

Apéndice N Matriz de organización de los datos obtenidos en el cuestionario

Variable/ Competencia	No. de Pregun ta	% de preguntas contestadas	Frecuencias Obtenidas							
			Nunca		Ocasional mente		A menudo		Siempre	
			Bruta	%	Bruta	%	Bruta	%	Bruta	%
Grupo de Competencias instrumentales										
Competencias cognitivas										
Pensamiento analítico	1	100	0	0	0	0	3	14	19	86
Pensamiento sistémico	2	100	0	0	0	0	3	14	19	86
Pensamiento crítico	3	100	0	0	1	4	3	14	18	82
Pensamiento reflexivo	4	100	0	0	3	14	8	36	19	50
Pensamiento analógico	5	100	0	0	4	18	5	23	18	59
Pensamiento lógico	6	100	1	4	2	9	9	41	10	46
Pensamiento práctico	7	100	0	0	2	9	5	23	15	68
Pensamiento colegiado	8	100	2	9	0	0	8	36	12	55
Pensamiento creativo	9	100	1	4	4	18	5	23	12	55
Pensamiento deliberativo	10	100	12	55	1	4	3	14	6	27
Competencias metodológicas										
Gestión de Tiempo	11	100	3	14	6	27	7	32	6	27
Resolución de Problemas (En base a conocimiento previo)	12	100	0	0	1	4	11	50	10	46
Resolución de Problemas (En base a su experiencia)	13	100	0	0	2	9	4	18	16	73
Toma de decisiones (que impactan en el resultado)	14	100	0	0	2	9	5	23	15	68
Toma de decisiones (En base a información dentro de la practica)	15	100	0	0	1	4	9	41	12	55
Toma de decisiones (siguiendo un proceso sistemático)	16	95.4	1	5	4	19	9	43	7	33
Toma de decisiones (que se eligen al azar)	17	100	10	46	4	18	6	27	2	9
Orientación al aprendizaje (estrategias y técnicas)	18	100	0	0	0	0	9	41	13	59
Orientación al aprendizaje (transferencia)	19	100	0	0	0	0	8	36	14	64
Planificación	20	100	0	0	2	9	9	41	11	50

continúa

Apéndice N Matriz de organización de los datos obtenidos en el cuestionario

Variable/Competencia	No. de Pregunta	% de preguntas contestadas	Frecuencias Obtenidas							
			Nunca		Ocasionalmente		A menudo		Siempre	
			Bruta	%	Bruta	%	Bruta	%	Bruta	%
Grupo de Competencias instrumentales										
Competencias tecnológicas										
Uso de las TICS (Texto)	21	100	4	18	3	14	8	36	7	32
Uso de las TICS (Cálculo)	22	100	6	27	5	23	6	27	5	23
Uso de las TICS (presentaciones)	23	95.4	10	48	2	9	5	24	4	19
Uso de las TICS (Internet)	24	91	1	5	1	5	5	25	13	65
Uso de las TICS (Correo)	25	95.4	5	24	6	28.5	6	28.5	4	19
Gestión de Base de Datos	26	95.4	2	9	7	33.5	7	33.5	5	24
Competencias lingüísticas										
Comunicación verbal	27	100	1	4	5	23	9	41	7	32
Comunicación escrita	28	95.4	7	34	8	38	3	14	3	14
Idioma extranjero escrito	29	95.4	2	9.5	6	29	2	9.5	11	52
Idioma extranjero verbal	30	95.4	6	29	8	38	4	19	3	14
Competencias Interpersonales										
Competencias individuales										
Auto motivación (autoevaluaciones)	31	95.4	11	52	1	5	6	29	3	14
Auto motivación (retroalimentación)	32	95.4	1	5	0	0	9	43	11	52
Resistencia al cambio (Tiempo)	33a	91	1	5	2	10	8	40	9	45
Resistencia al cambio (Normas)	33b	86	0	0	5	26	10	53	4	21
Resistencia al cambio (Calidad)	33c	86	0	0	5	26	5	26	9	47
Resistencia al cambio (Evaluación)	33d	86	0	0	4	21	7	37	8	42
Resistencia al cambio (Cambios en los casos)	34	91	0	0	1	5	5	25	14	70
Sentido Ético	35	95.4	0	0	3	14	6	29	12	57
Competencias sociales										
Comunicación interpersonal	36	95.4	0	0	1	5	5	24	15	71
Trabajo en Equipo	37	95.4	1	5	1	5	8	38	11	52
Tratamiento de conflictos y negociación	38	95.4	1	5	2	9.5	4	19	14	67

continúa

Apéndice N Matriz de organización de los datos obtenidos en el cuestionario

Variable/Competencia	No. de Pregun ta	% de preguntas contestadas	Frecuencias Obtenidas							
			Nunca		Ocasional mente		A menudo		Siempre	
			Bruta	%	Bruta	%	Bruta	%	Bruta	%
Grupo de Competencias Sistémicas										
Competencias de organización.										
Gestión por objetivos (plantear objetivos)	39	95.4	0	0	1	5	11	52	9	43
Gestión por objetivos (planificar/controlar avances)	40	95.4	0	0	0	0	5	24	16	76
Gestión de proyectos (Diseño)	41	95.4	1	5	0	0	7	33	13	62
Gestión de proyectos (Diseño y ejecución)	42	95.4	0	0	0	0	7	33	14	67
Orientación a la calidad (mejorar)	43	95.4	0	0	3	14	6	29	12	57
Competencias de capacidad emprendedora										
Creatividad	44	95.4	0	0	1	5	5	24	15	71
Espíritu emprendedor	45	95.4	1	5	1	5	5	24	14	67
Innovación	46	100	1	4	0	0	6	27	15	68
Competencias de liderazgo										
Liderazgo	47	95.4	1	5	2	9	6	29	12	57
Orientación al logro	48	100	1	4	1	4	4	18	16	7

Apéndice O Entrevista de triangulación con el profesor titular del curso
de Laboratorio de Teleoperaciones

Indicadores Explorados en la Entrevista de triangulación

1. Nombre de la fuente:
2. Posibles causas a la falta de respuesta de todos los alumnos al cuestionario.
3. Competencias que no muestran una clara tendencia de respuesta.
4. Auto motivación en su modalidad de auto evaluación.
5. Uso de las TICS en el uso de presentaciones, correo electrónico y hojas de cálculo.
6. Gestión del tiempo.
7. Gestión de base de datos.
8. Forma en que se desarrollan las competencias de:
9. Pensamiento lógico
10. Pensamiento creativo
11. Gestión de proyectos
12. Acerca del análisis del programa analítico del curso.
13. ¿Cuánto tiempo tiene el curso impartándose?
14. Razones por las que no tiene un diseño basado en competencias.
15. Relación de los objetivos de aprendizaje por tema con competencias
16. Competencias relacionadas a la metodología
17. Competencias relacionadas a las actividades de aprendizajes
18. Competencias relacionadas a la modalidad de evaluación.

Apéndice P Categorías de percepciones de los alumnos sobre el desarrollo
de competencias en las prácticas de laboratorio remoto

Indicadores	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4
1. Habilidades en general que desarrollan los laboratorios remotos.	Mayor sentido de lo práctico. Contacto con la realidad.	Puntualidad. Precisión. Pensar estructuradamente. Visualizar lo que vas a hacer. Validar resultados.	Cambio de panorama de la automatización. Desarrollo de interés. Compromiso en el uso del equipo.	Monitorear lo que haces. Dar solución a problemas en forma rápida.
2. Habilidades como alumno	Tienes que planear bien lo que vas a hacer en la practica, para eso son las simulaciones. Se manifiestan las veces que entras y se penaliza si no lo logras. Te sancionan porque repercute en fallas en la plataforma que afecta el trabajo de los otros equipos. Pero no ocurre muy a menudo. Planear tiempos. Trabajar bajo presión. Concentración por trabajar bajo estrés. Los sistemas son parecidos. Hay habilidades que se pueden desarrollar sin la necesidad del	Desarrollan capacidades que te van a servir cuando seas profesionalista: Organización, Visualización, Planear y cumplir. Competitivo.	Responsabilidad Compromiso Disciplina	Aprendes a hacer las cosas de otras formas. Y aprender del error que cometes. Te ayuda a analizar. Retomar el camino y buscar otras maneras de lograr el objetivo.
3. Motivación	Mucho muy motivante. Es una materia práctica. Tomar experiencia antes de salir al campo. No sería lo mismo si no hubieran las prácticas.	La motivación si se afecta por los laboratorios. Es muy motivante ver que tus ideas funcionan. Puedes estar mucho tiempo haciendo el proyecto, vas probando y quieres seguir intentando.	Me siento mas capaz, ya que aprendí cosas que no sabía. Me motiva ver la capacidad del sistema al tener una herramienta que en otras universidades no existe.	Te permite crear y saber lo que va a pasar. Ves resultados inmediatos de tus aprendizajes. Es específico y aterrizado.

continúa

Apéndice P Categorías de percepciones de los alumnos sobre el desarrollo
de competencias en las prácticas de laboratorio remoto

Indicadores	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4
4. Trabajo en equipo	Los dos proponen ideas en base a lo que se sienten mas capaces. Requiere bastante organización. Dos cabezas piensan mas que una. Es muy necesario para enriquecer.	Alguien encamina el proyecto y otro lo sigue. No sería difícil hacerlo al mismo tiempo.	Discuten las posibles soluciones para ver cuál es la mejor. Alguien propone y el otro checa. Hasta llegar a la solución. Los dos están igualmente capacitados. Cualquiera puede hacerlo frente al maestro. Te ayuda a ver otras opciones que no te	Los dos hacen el trabajo al mismo tiempo. Uno hace la tarea y el otro apoya.
5. Necesidad de logro	Si se nutre, porque la mayoría de las veces funciona y es una herramienta que te ayuda a que se te faciliten las cosas. Puedes lograr las cosas más sencillo. Como a mi me gusta bastante la materia, hago las cosas bien y algo así como una pasión, se sienta así como el más grande premio ver que funciona.	Si.	Si la desarrolla. Cuando nos salen las cosa me siento muy contento. El éxito mismo te orienta a echarle mas ganas.	Si, es muy bueno ver que podemos dar solución a problemas reales.
6. Da lineamientos para trabajar		Solo te dicen qué es lo que tienes que hacer, pero eres libre de buscar las mejores opciones para que funcione.	Te dan una rúbrica.	El maestro da especificaciones del problema y en base a eso hacen el programa, haciendo todo lo que se pide. Se apegan a ella. Si podemos ir mas allá de la rubrica. Ejemplo de Elevador

continúa

Apéndice P Categorías de percepciones de los alumnos sobre el desarrollo

de competencias en las prácticas de laboratorio remoto

Indicadores	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4
7. Solución de problemas	Primer organizar las ideas, investigar si no se tiene los conocimientos, diseño, planeación y hacer varios intentos y buscar errores, siempre buscar los errores. Con tu investigación y la simulación es hasta que funcione.	Se aplica en la solución a los problemas que el maestro nos da para que los resolvamos. Por ejemplo una programación X. Tenemos que ver de qué se trata y organizar el trabajo para encontrar las soluciones, a veces sale a la primera pero otras tenemos que estar probando varias formas de hacer las cosas y volver a pensar hasta que salga.	Mas que nada en resolver casos diferentes que se me presentan (a nivel de conocimientos) Miguel les hace preguntas a la hora de la hora, responder preguntas rápidas para descubrir las respuestas a nuevos problemas (casos) Descubrir nuevas formas de hacer las cosas. Generar nuevos conocimientos que no nos dieron en la clase pero que si podemos desarrollarlos en las	Trabajando en equipo en el proyecto que el profesor encarga y que luego corremos en la practica de laboratorio
8. Liderazgo	Liderazgo compartido, los dos vamos de la mano, en base a las ideas, uno sigue al otro. Se proponen las ideas. Este liderazgo cambia en un mismo proyecto, ya que es en base a la aptitud.	Hay un líder que lleva la programación. Surge en cada tarea. Depende que tanto tiempo tengan para dar solución al problema. Tal vez en otros equipos lo hagan doble y comparan el mejor. Piensa que en todos los equipos sucede lo mismo.	Creo que jalamos parejo, pero creo que ella me jala mas a trabajar más. Ella tiene mas la iniciativa, ella es la mas responsable, se me esta pegando. Igual en todos los equipos porque sienten el mismo compromiso de hacer las cosas bien echas. Trabajan al mismo tiempo frente a la computadora y generan las ideas en la marcha, corrigiéndose	No hay un liderazgo establecido. Se basa en las ganas que tengan frente al proyecto.
9 .Llegar a acuerdos	Al trabajar en un proyecto revisan las ideas y la que sea más eficiente y practica es la que eligen. Se enfocan al resultado.	El que tenga las mejores ideas es que dirige y el otro apoya el trabajo o lo complementa	Las cosas se hacen entre los dos, porque la calificación final es del equipo	La negociación se basa en muchos factores, como por ejemplo el que sepa más, o el que tenga menos carga de
10. Toma de decisiones	Si, porque como estás bajo presión se toman decisiones rápidas.	Se decide en equipo para llegar a la solución de un caso.	Rápido, porque el tiempo avanza en la práctica	Rápidamente y en forma eficiente, basándose en lo que se sabe y los datos del problema.

Apéndice P Categorías de percepciones de los alumnos sobre el desarrollo

de competencias en las prácticas de laboratorio remoto

Indicadores	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4
11. Evaluación y retroalimentación	Miguel Angel o el Dr. Macías. Hay alguien que vea lo que se hace. Sobre todo porque las reservaciones son en el horario de clases y si alguien comete un error y lo bloquea, ya se perdió toda la clase.	Cuando entras al laboratorio ya no hay forma de evaluarte. La evaluación se hace conforme vas haciendo las simulaciones, ahí puedes ver si tu proyecto sirve o no. Hay problemas con la red y se cae si cometes errores. No hay co- evaluación. Si funciona te evalúan bien. No hay examen. Todas las prácticas son integradas. No hay un reporte.	Nada más interna. Uno va viendo como va a prendido pero no hay quien me lo diga. Es implícita no explícita. No tanto si me salio, mas bien si llevé a la práctica los conceptos que quería o aprendí. Si desarrollé el problema como quise o si hice propuestas o algo que me ayudara a aprender Uno lo va sintiendo. No necesariamente una calificación te dice cuanto aprendiste. El laboratorio se convierte en un medio, no sólo en un	La retroalimentación me permite ver si obtuve o no el conocimiento. Me ayuda a comprobar los aprendizajes.
12. Transferencia a la vida real.	Si es como valores, algo que se arraiga y se expande a los demás. Se va a transferir el liderazgo, las soluciones, el	Si hay transferencia. Aprendes a monitorear a distancia. Las simulaciones es como la práctica profesional.	Si	Te ayuda a tener más confianza cuando estés trabajando.
13. Comunicación	Dentro del equipo de trabajo. Para ponerse de acuerdo.	No hay comunicación, la condición no es relevante, si funciona y ya.	Si. Nuestro equipo, nos agarramos mas confianza, se puede dar la opinión sin que la otra persona lo tome a mal.	Con el usuario a la hora de hacer la redacción de las instrucciones.
14. Conocimientos necesarios previos	Computación. Redes Internet	Programar, lenguajes de programación.	Conocimiento de redes.	Internet, Computación. Lenguajes de programación.

continúa

Apéndice P Categorías de percepciones de los alumnos sobre el desarrollo
de competencias en las prácticas de laboratorio remoto

Indicadores	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4
15. Se puede llevar en otro semestre.	Si. Podría ser desde el quinto. Porque ahí ya llevamos lo que es redes, ya sala comunicación como se comunican los sistemas..ya podemos hacerlo bien. Tal vez no hay aplicación. Por ejemplo. Los alumnos de semestres mas abajo tal vez bloquearían mas el sistema, así es que tendría que estar más desarrollado el	Si, de echo en electrónica existe en 4 o 5 semestre. Ellos hacen sus practicas, cambiando voltajes y resistencias. Aplican el principio de Teleoperación en electricidad.	Si hay algo parecido en la materia de electrónica en semestres 4 ò 5. Se hacen procesos mas sencillos siguiendo el principio de la teleoperación.	No sé.
16. Mejoras a la plataforma	La organización de los tiempos y que se bloquea a veces, si alguien como te un error no se puede trabajar hasta que alguien corrija la plataforma.	Mejor mantenimiento	Que no se bloquee cuando se comentan errores	Ninguna en especial
17. Opinión general	A mí me parece suficiente el tiempo , pero a veces se alenta por parte de la comunicación que falla o se bloquea. Nos repercute porque ya no podemos terminar la practica o bien ni siquiera realizarla. Hay alumnos que si está interesados y hay otros a los que les vale, por que no tienen vocación o no les interesa.	Los conocimientos son ,menos teóricos. Lo nuevo es la aplicación a la manera remota. Aprender del ensayo y el error, no aleatorio.	El panorama y la forma de considerar esos sistemas a distancia es un gran cambio. Si no estuvieran no habría podido generar estas habilidades. La mayoría de los alumnos si esta interesado. El que lo hizo se sacó un diez al implementar estas practicas.	Es una ventaja por la globalización.

continúa

Apéndice P Categorías de percepciones de los alumnos sobre el desarrollo

de competencias en las prácticas de laboratorio remoto

Indicadores	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4
18. Rol del maestro	El seguimiento que da es suficiente, ya que antes de la practica le da seguimiento al desarrollo del proyecto y ya luego en la práctica esta como soporte, viendo que hagas la practica tal cual te revisó en la simulación. La	Nos guía y a poya cuando tenemos dudas y explica los contenidos, pero nos deja solos para que aprendamos.	Nos enseña la teoría y nos evalúa en la practica, a veces no está él, sino el asistente. Pero está bien la forma en que nos ayuda en la práctica ya que nos deja trabajar solos.	En enseña el material que vamos a ver en la practica, nos encarga el proyecto y nos evalúa.
19. Idioma	Pudiera necesitarse para leer pero en un nivel básico, ya que la plataforma está en inglés.	No necesariamente	Si, pero poco, solo para leer y entender instrucciones técnicas de la plataforma.	No es necesario